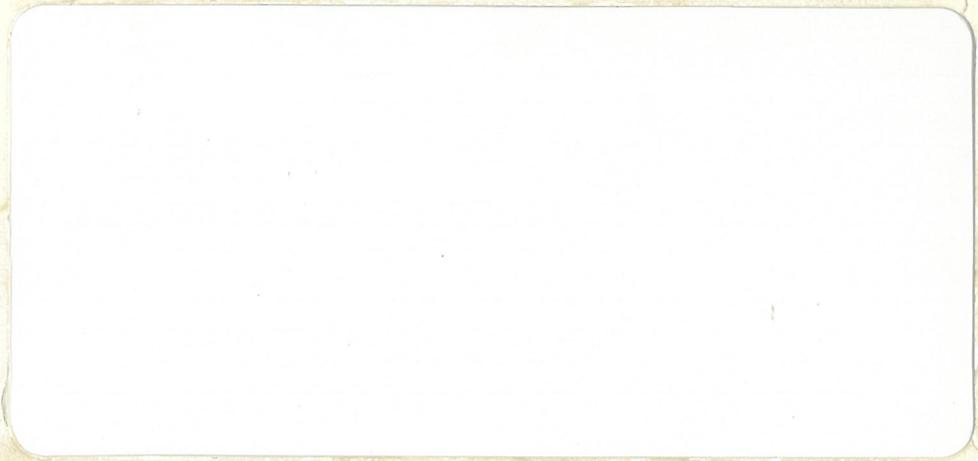


MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA  
COMISARIA DE LA ENERGIA Y RECURSOS MINERALES

*Cps: N°29*



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA



**Ministerio de Industria y Energía**  
Instituto Geológico y Minero de España

ESTUDIO HIDROGEOLOGICO BASICO DE LOS SEDI-  
MENTOS CALCAREOS Y DOLOMITICOS PRECARBONI-  
FEROS DE ASTURIAS.

OVIEDO, 1.982

## I N D I C E

	<u>Pág.</u>
1.- <u>INTRODUCCION Y OBJETIVOS</u> . . . . .	1
1.1.- INTRODUCCION . . . . .	2
1.2.- OBJETIVOS . . . . .	6
2.- <u>CLIMATOLOGIA</u> . . . . .	6
2.1.- GENERALIDADES . . . . .	7
2.2.- PLUVIOMETRIA . . . . .	9
2.3.- TEMPERATURAS . . . . .	11
2.4.- EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL Y REAL . . . . .	13
2.5.- LLUVIA UTIL . . . . .	15
3.- <u>HIDROLOGIA SUPERFICIAL</u> . . . . .	17
3.1.- DESCRIPCION DE LA RED HIDROGRAFICA . . . . .	18
3.2.- ESTACIONES DE AFOROS . . . . .	21
4.- <u>GEOLOGIA</u> . . . . .	22
4.1.- INTRODUCCION . . . . .	23
4.2.- ESTRATIGRAFIA . . . . .	24
4.2.1.- <u>Precámbrico</u> . . . . .	24
4.2.2.- <u>Cámbrico</u> . . . . .	24
4.2.2.1.- Areniscas de La Herrería . . . . .	25
4.2.2.2.- Formación Láncara . . . . .	26
4.2.2.3.- Pizarras y areniscas de Oville . . . . .	33
4.2.3.- <u>Ordovícico</u> . . . . .	34
4.2.3.1.- Cuarcita de Barrios . . . . .	34
4.2.3.2.- Pizarras del Sueve . . . . .	34

	<u>Pág.</u>
4.2.4.- <u>Silúrico</u> .....	35
4.2.4.1.- Pizarras de Formigoso .....	35
4.2.4.2.- Areniscas de Furada .....	36
4.2.5.- <u>Devónico</u> .....	36
4.2.5.1.- Complejo de Rañeces .....	38
4.2.5.2.- Formación Moniello .....	48
4.2.5.3.- Areniscas del Naranco .....	62
4.2.5.4.- Caliza de Candás .....	62
4.2.5.5.- Areniscas del Devónico Superior (Areniscas de Candás) .....	70
4.2.5.6.- Caliza de Candamo .....	71
4.3.- TECTONICA .....	73
4.3.1.- <u>Zona Centro-Occidental</u> .....	73
4.3.1.1.- Los cabalgamientos .....	75
4.3.1.2.- Los pliegues .....	78
4.3.1.3.- Las estructuras tardías .....	81
4.3.1.4 - La edad de las deformaciones .....	81
4.3.2.- <u>Región del Cabo Peñas</u> .....	81
4.3.3.- <u>Zona Oriental</u> .....	83
5.- <u>HIDROGEOLOGIA</u> .....	89
5.1.- INTRODUCCION .....	90
5.2.- ZONA DEL CABO PEÑAS .....	94
5.2.1.- <u>Situación y límites</u> .....	94
5.2.2.- <u>Acuíferos</u> .....	94
5.2.2.1.- Acuífero Complejo de Rañeces .....	94
5.2.2.2.- Acuífero Caliza de Moniello .....	95
5.2.2.3.- Acuífero Caliza de Candás .....	96

	<u>Pág.</u>
5.2.1.- <u>Alimentación y descarga</u> .....	96
5.2.4.- <u>Recursos</u> .....	97
5.2.4.1.- Acuífero Complejo de Rañeces .....	97
5.2.4.2.- Acuífero Caliza de Moniello .....	98
5.2.4.3.- Acuífero Caliza de Candás .....	98
5.2.5.- <u>Reservas</u> .....	98
5.2.5.1.- Acuífero Complejo de Rañeces .....	98
5.2.5.2.- Acuífero Caliza de Moniello .....	98
5.2.5.3.- Acuífero Caliza de Candás .....	99
5.3.- ZONA DE CORNELLANA-PRAVIA .....	100
5.3.1.- <u>Situación y límites</u> .....	100
5.3.2.- <u>Acuíferos</u> .....	100
5.3.2.1.- Acuífero Complejo de Rañeces .....	100
5.3.2.2.- Acuífero Caliza de Moniello .....	101
5.3.2.3.- Acuífero Caliza de Candás .....	101
5.3.3.- <u>Alimentación y descarga</u> .....	102
5.3.4.- <u>Recursos</u> .....	103
5.3.4.1.- Acuífero Complejo de Rañeces ... ..	103
5.3.4.2.- Acuífero Caliza de Moniello .....	103
5.3.4.3.- Acuífero Caliza de Candás .....	103
5.3.5.- <u>Reservas</u> .....	104
5.3.5.1.- Acuífero Complejo de Rañeces .....	104
5.3.5.2.- Acuífero Caliza de Moniello .....	104
5.3.4.3.- Acuífero Caliza de Candás .....	104
5.4.- ZONA DE TUÑA .....	105
5.4.1.- <u>Situación y límites</u> .....	105
5.4.2.- <u>Acuíferos</u> .....	106
5.4.3.- <u>Alimentación y descarga</u> .....	106

	<u>Pág.</u>
5.4.4.- <u>Recursos</u> .....	107
5.4.5.- <u>Reservas</u> .....	107
5.5.- ZONA DE SOMIEDO .....	108
5.5.1.- <u>Situación y límites</u> .....	108
5.5.2.- <u>Acuíferos</u> .....	108
5.5.2.1.- Acuífero Complejo de Rañeces .....	108
5.5.2.2.- Acuífero Caliza de Moniello .....	109
5.5.2.3.- Acuífero Caliza de Candás .....	110
5.5.3.- <u>Alimentación y descarga</u> .....	110
5.5.4.- <u>Recursos</u> .....	111
5.5.4.1.- Acuífero Complejo de Rañeces .....	111
5.5.4.2.- Acuífero Caliza de Moniello .....	111
5.5.4.3.- Acuífero Caliza de Candás .....	111
5.5.5.- <u>Reservas</u> .....	112
5.5.5.1.- Acuífero Complejo de Rañeces .....	112
5.5.5.2.- Acuífero Caliza de Moniello .....	112
5.5.5.3.- Acuífero Caliza de Candás .....	112
5.6.- ZONA DE TAMEZA-GRADO .....	113
5.6.1.- <u>Situación y límites</u> .....	113
5.6.2.- <u>Acuíferos</u> .....	113
5.6.2.1.- Acuífero Complejo de Rañeces .....	114
5.6.2.2.- Acuífero Caliza de Moniello .....	114
5.6.2.3.- Acuífero Caliza de Candás .....	115
5.6.3.- <u>Alimentación y descarga</u> .....	115
5.6.4.- <u>Recursos</u> .....	116
5.6.4.1.- Acuífero Complejo de Rañeces .....	116
5.6.4.2.- Acuífero Caliza de Moniello .....	116
5.6.4.3.- Acuífero Caliza de Candás .....	116

	<u>Pág.</u>
5.6.5.- <u>Reservas</u> .....	116
5.6.5.1.- Acuífero Complejo de Rañeces .....	117
5.6.5.2.- Acuífero Caliza de Moniello .....	117
5.6.5.3.- Acuífero Caliza de Candás .....	117
5.7.- ZONA DE SOBIA-TRUBIA .....	118
5.7.1.- <u>Situación y límites</u> .....	118
5.7.2.- <u>Acuíferos</u> .....	118
5.7.2.1.- Acuífero Complejo de Rañeces .....	118
5.7.2.2.- Acuífero Caliza de Moniello .....	119
5.7.3.- <u>Alimentación y descarga</u> .....	120
5.7.4.- <u>Recursos</u> .....	120
5.7.4.1.- Acuífero Complejo de Rañeces .....	120
5.7.4.2.- Acuífero Caliza de Moniello .....	121
5.8.- ZONA DE MORCIN .....	122
5.8.1.- <u>Situación y límites</u> .....	122
5.8.2.- <u>Acuíferos</u> .....	122
5.8.2.1.- Acuífero Complejo de Rañeces .....	123
5.8.2.2.- Acuífero Caliza de Moniello .....	123
5.8.3.- <u>Alimentación y descarga</u> .....	124
5.8.4.- <u>Recursos</u> .....	124
5.8.4.1.- Acuífero Complejo de Rañeces .....	124
5.8.4.2.- Acuífero Caliza de Moniello .....	125
5.8.5.- <u>Reservas</u> .....	125
5.8.5.1.- Acuífero Complejo de Rañeces .....	125
5.8.5.2.- Acuífero Caliza de Moniello .....	125
5.9.- HIDROQUIMICA .....	126

	<u>Pág.</u>
6.- <u>RESUMEN Y CONCLUSIONES</u> .....	127
6.1.- <u>RECURSOS Y RESERVAS</u> .....	128
6.1.1.- <u>Zona de Cabo Peñas</u> .....	128
6.1.2.- <u>Zona de Cornellana-Pravia</u> .....	128
6.1.3.- <u>Zona de Tuña</u> .....	129
6.1.4.- <u>Zona de Somiedo</u> .....	129
6.1.5.- <u>Zona de Tameza-Grado</u> .....	129
6.1.6.- <u>Zona de Sobia-Trubia</u> .....	130
6.1.7.- <u>Zona de Morcín</u> .....	130
6.2.- <u>RECOMENDACIONES</u> .....	133

1.- INTRODUCCION Y OBJETIVOS

### 1.1.- INTRODUCCION

El presente informe se refiere al "Estudio hidrogeológico básico de los sedimentos calcáreos y dolomíticos precarboníferos de Asturias", incluido en el marco del Estudio Hidrogeológico de la Cuenca Norte de España, dentro del "Plan Nacional de Investigación de Aguas Subterráneas" (P.I.A.S.).

Se ha estudiado únicamente los acuíferos precarboníferos situados en la zona centro-occidental de Asturias, entre el Anticlinorio del Narcea y la Cuenca Carbonífera Central, ya que en la zona oriental, al E de la Cuenca Carbonífera Central, solo existe un acuífero precarbonífero (Formación Láncara), el cual carece de interés regional debido a la poca potencia que presenta. (Fig. 1).

En conjunto la zona estudiada tiene una superficie de 2.278 km<sup>2</sup>.

Los trabajos desarrollados en el presente estudio pueden resumirse así:

- Cartografía hidrogeológica a escala 1:100.000. Para ello se ha utilizado fundamentalmente la cartografía existente del MAGNA a escala 1:50.000. Las series tipo han sido establecidas a partir de diversas tesis doctorales existentes, comprobadas en el campo.

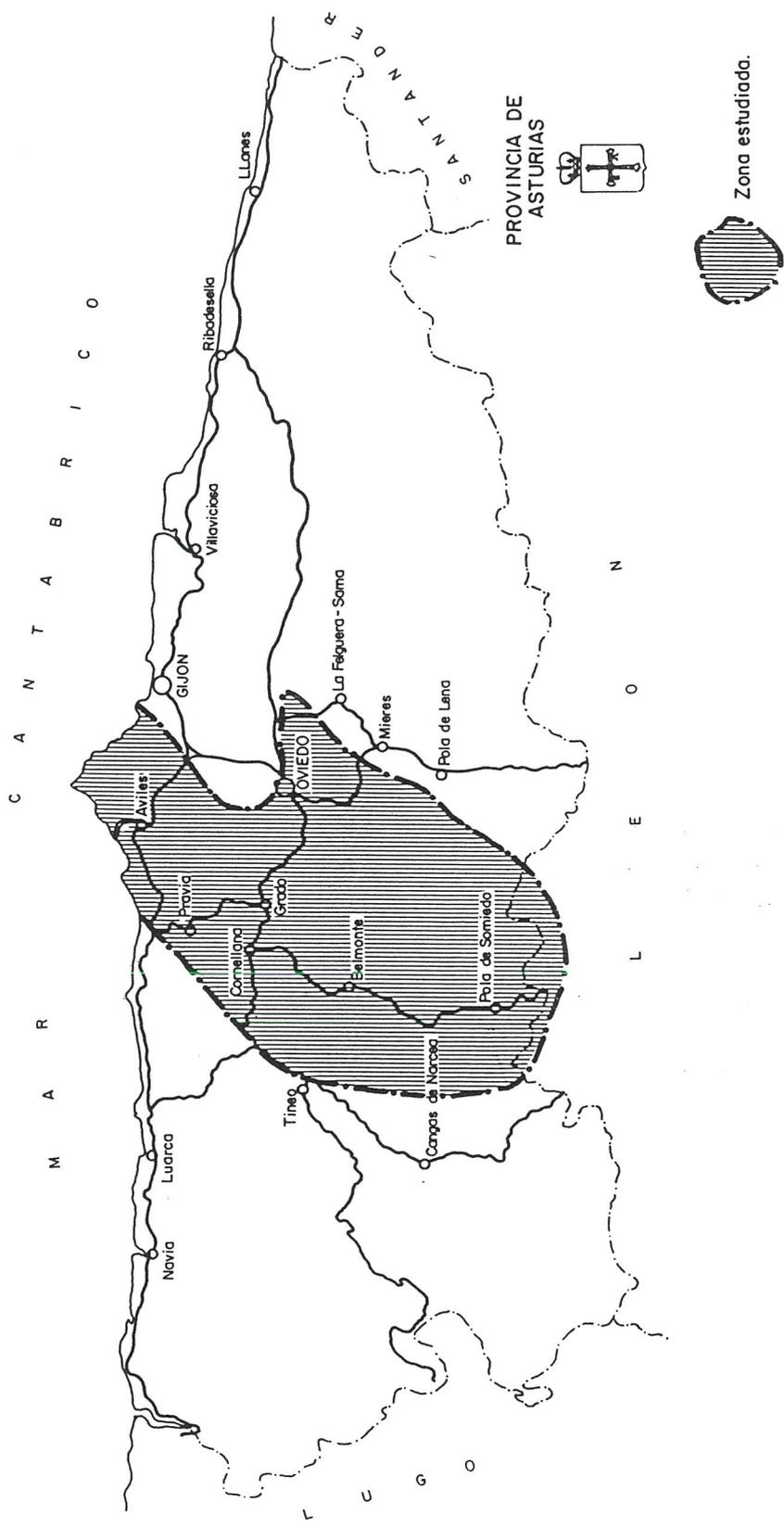


FIG. 1.- PLANO DE SITUACION DE LA ZONA ESTUDIADA.

- Inventario de los principales puntos de agua de los acuíferos estudiados.

- Hidroquímica, toma de muestras de algunos puntos y análisis químicos de los mismos.

- Red termopluviométrica, se analizaron los datos de todas las estaciones existentes en la zona ocupada por los acuíferos en estudio.

## 1.2.- OBJETIVOS

De modo general el objetivo de la investigación realizada ha sido estudiar la hidrogeología de la zona ocupada por los acuíferos precarboníferos (Calizas y dolomías de Láncara, Complejo de Rañeces, Caliza de Moniello y Caliza de Candás), siguiendo la metodología clásica de un estudio de carácter regional.

Concretamente los principales objetivos han sido:

- Conocimiento hidrogeológico general del conjunto de la zona, mediante un estudio geológico general de síntesis y un inventario suficientemente amplio de la zona.
- Definición de los distintos acuíferos, límites y desarrollo vertical.
- Cálculo de volúmenes de entradas, almacenamiento y salida, así como el consumo existente. Es decir se han definido los recursos y reservas.
- Estudio de la calidad química.

2.- CLIMATOLOGIA

## 2.1.- GENERALIDADES

El clima de Asturias está determinado por su latitud geográfica, proximidad al mar y topografía, siendo estas dos últimas las que más influyen en los factores climáticos (pluviométricos, termométricos, etc.) que son los que nos van a definir la clasificación climática de la región.

La complicada orografía e influencia del mar Cantábrico condicionan las precipitaciones y temperaturas, - siendo más moderadas a medida que nos acercamos a la costa.

También hemos de destacar la gran importancia que tiene la cordillera Cantábrica por ser una barrera natural que impide el paso hacia la Meseta de las masas húmedas procedentes del océano Atlántico y del mar Cantábrico.

En general las lluvias son muy frecuentes durante todo el año, alcanzando su máxima intensidad entre los meses de Octubre a Mayo; en algunas ocasiones en esta época son de origen tormentoso, acompañadas de aparato eléctrico. Las precipitaciones suelen ser en forma de nieve en las zonas montañosas que superan los 1.200 m de altitud.

El clima en general es húmedo y templado, excepto en las proximidades de la Cordillera Cantábrica (Sur de la región) donde las temperaturas son más bajas y las precipitaciones son frecuentes en forma de nieve. No obstante hemos de destacar la presencia de una gran variedad de áreas microclimáticas con unas características muy pecu<sup>l</sup>iares en cada zona; esta variedad de microclimas es moti<sup>v</sup>vada por la existencia de varias alineaciones montañosas, con diferentes orientaciones, las cuales independizan unos valles de otros, y por consiguiente la influencia de los vientos procedentes del Norte produce diferentes efectos en las distintas zonas de la región asturiana.

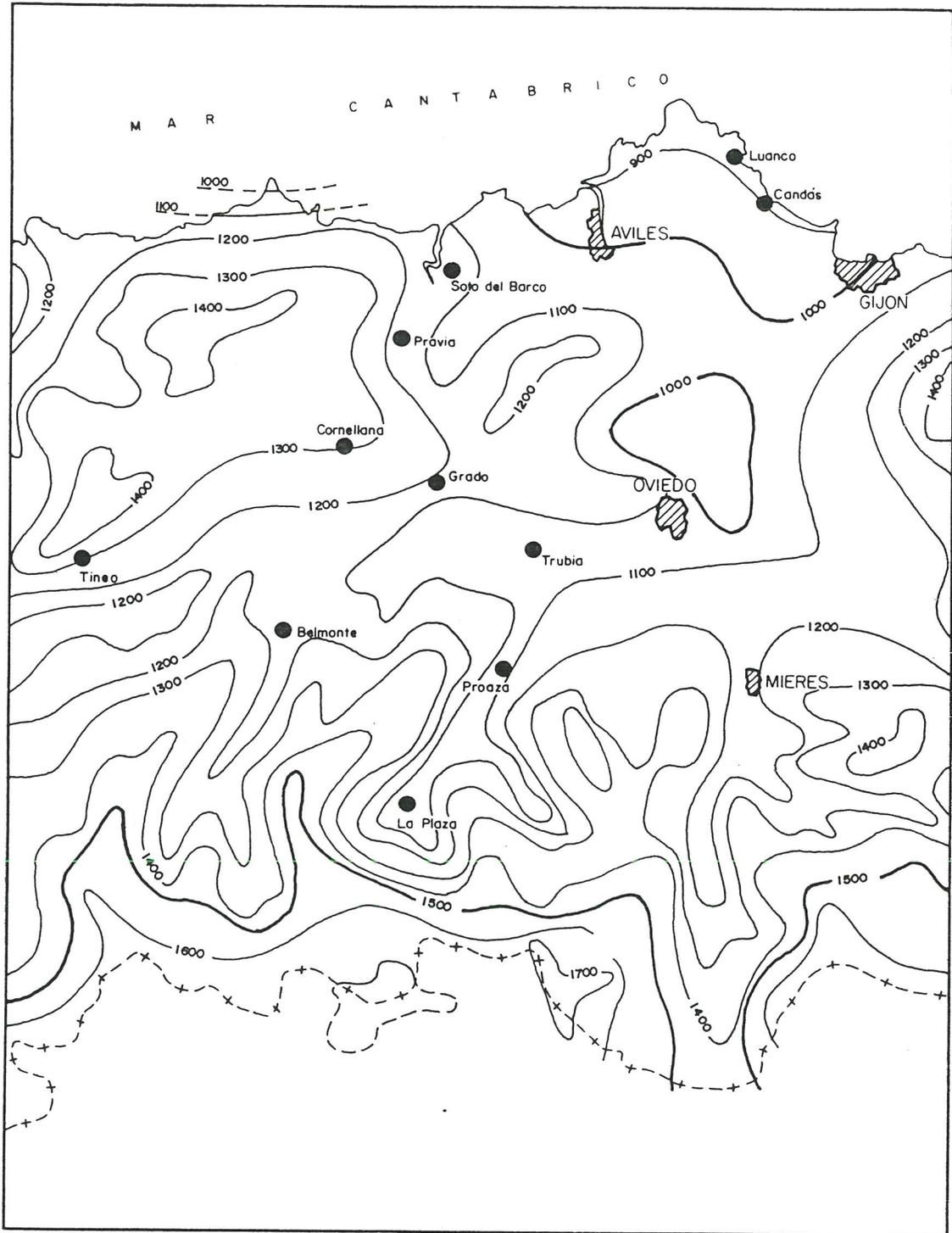
En el presente informe se van a utilizar los da<sup>t</sup>os elaborados para el proyecto "Investigación Hidrogeoló<sup>g</sup>gica de la Cuenca Norte de España-Asturias" (ANEJO 1. CLI<sup>M</sup>MATOLOGIA GENERAL DE ASTURIAS).

## 2.2.- PLUVIOMETRIA

Según se observa en el mapa pluviométrico elaborado (Fig. 1), las precipitaciones medias anuales son del orden de los 900 mm en el litoral costero entre Avilés y Gijón, aumentando progresivamente su intensidad a medida que nos acercamos a la Cordillera Cantábrica, llegando a superar los 1.600 mm en las cumbres de la Sierra del Rebezo (Somiedo). Teniendo en consideración intensidad de precipitación y áreas afectadas por las mismas, podemos decir que la pluviosidad media de la zona estudiada es aproximadamente de 1.200 mm.

En general la época más lluviosa tiene lugar entre los meses de Noviembre a Mayo, dándose algún fenómeno tormentoso. Durante estos meses son frecuentes las nieves en las cumbres de la Cordillera Cantábrica, sur de la región.

FIG.1.- MAPA DE PLUVIOMETRIA MEDIA

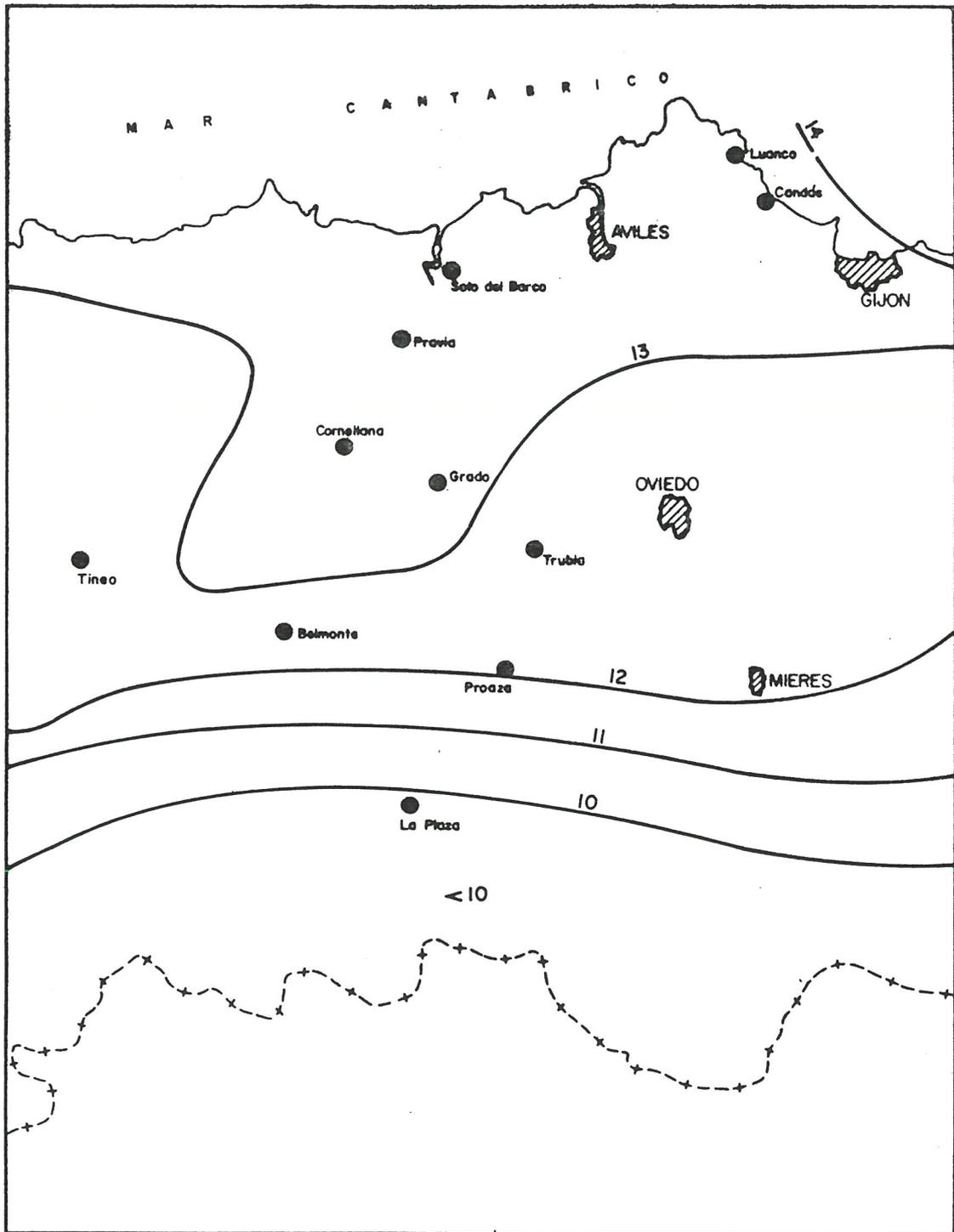


—1200— Isoyetas (mm/año).

### 2.3.- TEMPERATURAS

En el mapa termométrico elaborado (Fig. 2), se observa que las temperaturas medias anuales son superiores a los 13°C en casi todo el litoral, decreciendo éstas a medida que nos vamos acercando a la Cordillera Cantábrica en donde son inferiores a los 10°C. Teniendo en cuenta estas variaciones de temperatura y las áreas afectadas por las mismas, se puede considerar para toda la zona una temperatura media de unos 11°C.

FIG. 2.- MAPA DE TEMPERATURAS MEDIAS



12 — Isotherma (°C).

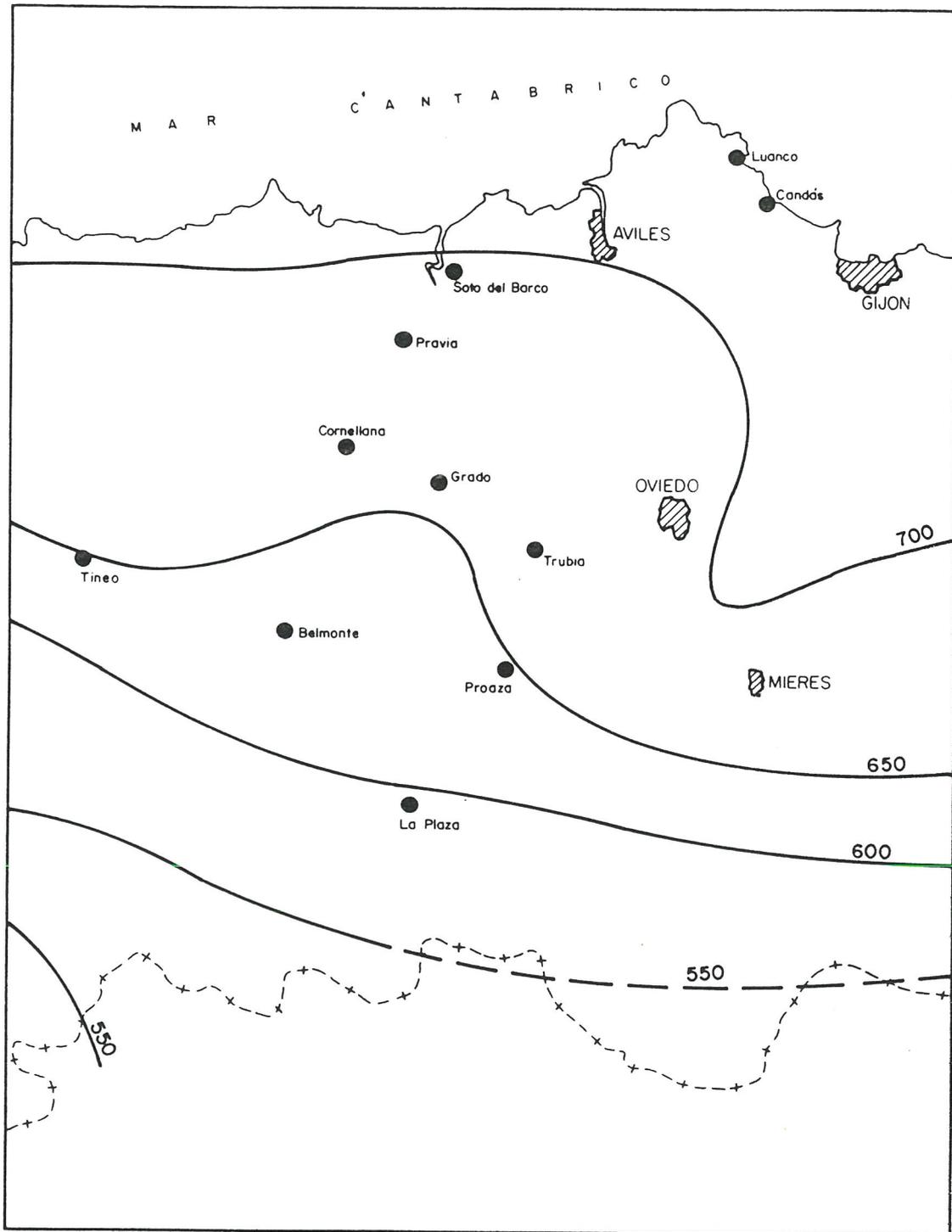
#### 2.4.- EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL Y REAL

En el balance hídrico de un estudio hidrogeológico el cálculo de la evapotranspiración es un capítulo importante. Para este cálculo solo se ha podido utilizar fórmulas semi-empíricas basadas en distintos factores de tipo climático. No es posible utilizar otros métodos indirectos para el cálculo de la evapotranspiración por tratarse de sistemas acuíferos influenciados por entradas o salidas, difíciles de cuantificar mediante controles de valoración directa.

En el presente Estudio hemos hecho el cálculo de la evapotranspiración mediante los métodos de Thornthwaite, Turc, y Coutagne. Teniendo en cuenta la exigencia de cada uno de los métodos para el cálculo de la evapotranspiración, el de Thornthwaite es el que más se ajusta a las condiciones de vegetación y climáticas de Asturias.

En la zona estudiada los valores de evapotranspiración real varían entre 550 mm/año en las zonas montañosas a valores superiores a 700 mm/año en la costa (Fig. 3).

FIG. 3.- MAPA DE EVAPOTRANSPIRACION REAL (Según Thornthwaite)



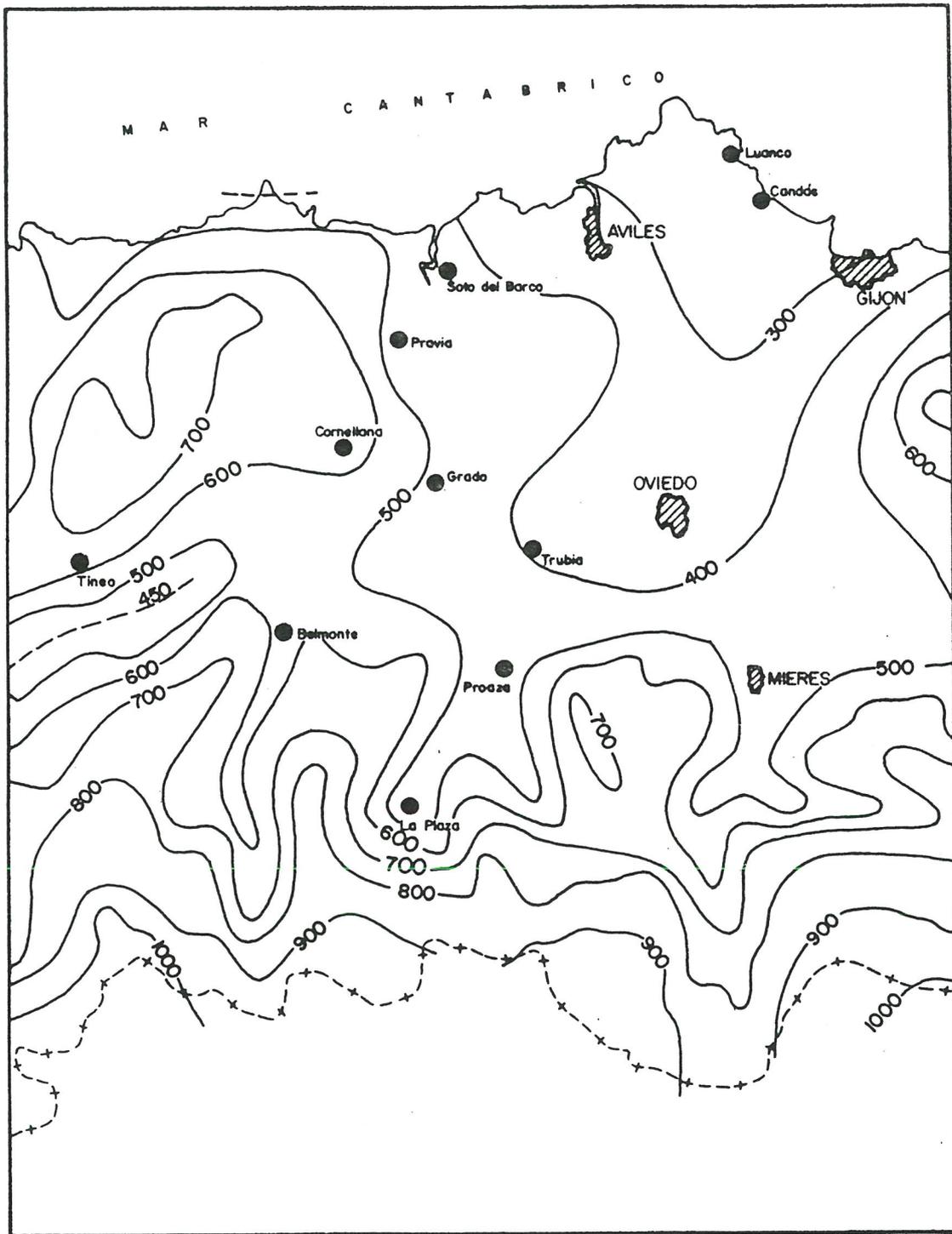
650 ———— Isolíneas de evapotranspiración real (mm/año).

## 2.5.- LLUVIA UTIL

La lluvia útil es la diferencia entre precipitación y evapotranspiración real, constituyendo el volumen de agua que da lugar a la escorrentía superficial, por una parte, y a la infiltración en los terrenos permeables, por otra.

En base a los datos de pluviometría y de evapotranspiración real calculados, se ha trazado un mapa de curvas de igual lluvia útil (Fig. 4), en él se observa que la lluvia útil de la zona estudiada varía entre los 300 y 1.000 mm/año, siendo la máxima en las zonas montañosas y sur de la región, mientras que en la zona central y costera se aprecian los valores mínimos.

FIG. 4.- MAPA DE LLUVIA UTIL



— 500 — Isolíneas de lluvia útil (mm/año).

3.- HIDROLOGIA SUPERFICIAL

### 3.1.- DESCRIPCION DE LA RED HIDROGRAFICA

En la zona de estudio la red hidrológica es muy densa y heterogénea, siendo los ríos, en general, de poco recorrido y con muchos afluentes. En general en cabecera tienen una pendiente muy fuerte, disminuyendo ésta a medida que se acercan a la costa. Durante su recorrido en general están en contacto con más de un acuífero.

Las variaciones estacionales de estos ríos están relacionadas con la caída de lluvia, lo que se refleja casi simultáneamente en los ríos, y por la caída de <sup>e</sup>nive en las montañas, lo que se refleja en los ríos en la época de deshielo. Los ríos cuyo régimen es <sup>P</sup>fluvial tiene los máximos caudales en invierno, mientras - que los ríos de régimen <sup>P</sup>nivofluvial presentan dos máximos, uno en otoño (noviembre) y otro en la época de deshielo (abril-mayo). } 2

Dentro de la zona los ríos más importantes son:

1) Río Nalón.- Nace en el Puerto de Tarna y desemboca - en la ría de Pravia, con un total de 129 km y una superficie total de cuenca de 4.866 km<sup>2</sup>. A su paso drena los acuíferos devónicos y carboníferos, bien directamente o a través de sus afluentes. Tiene numerosos afluentes -

siendo los más importantes, en esta zona, el Narcea, el Cobia, el Nora y el Trubia.

2) Río Narcea.- Nace en Peña Prieta y desemboca en el río Nalón en las cercanías de Pravia. Tiene una longitud total de 107 km y una superficie total de Cuenca de 1.849 km<sup>2</sup>. Drena a su paso los acuíferos devónicos de la Unidad de Cornellana-Pravia y el acuífero cámbrico de la Unidad de Tuña, directamente o a través de numerosos ríos y arroyos subsidiarios suyos. Tiene numerosos afluentes siendo el principal, en la zona de estudio el Pigüena.

3) Río Pigüena.- Nace en Peña Blanca y desemboca en las cercanías de San Martín de Lodón, con un recorrido de 39 km y una superficie total de cuenca de 191 km<sup>2</sup>. El río Pigüena tiene un afluente principal que es el río Somiedo, de 21 km de longitud y una superficie total de cuenca de 191 km<sup>2</sup>. Los ríos Valle y Saliencia son a su vez afluentes de este río y drenan los acuíferos devónicos y carbonífero (Caliza de Montaña).

El río Pigüena y sus afluentes drenan los acuíferos devónicos y de la Caliza de Montaña del Sinclinal de Somiedo.

4) Río Trubia.- Nace en Peña rueda y desemboca en el Nalón en Trubia. Tiene una longitud de 30 km y una superficie total de cuenca de 483 km<sup>2</sup>. Su afluente principal es el Río Teverga que tiene una longitud de 9 km y una cuenca de 189 km<sup>2</sup>, nace en Puerto Ventana y desemboca en el río Trubia en Caranga.

En su conjunto drenan los acuíferos devónicos de

La Unidad de La Sobia así como el acuífero Caliza de Montaña.

5) Río Cubia.- Nace cerca de Tolinas y desemboca en el río Nalón, en Grado. Tiene una longitud de 29 km y una superficie de cuenca de 213 km<sup>2</sup>. Junto con sus afluentes, drena los acuíferos devónicos de la Unidad de Tameza-La Cabruñana, así como el acuífero carbonífero de dicha unidad y de La Sobia.

6) Río Nora.- Nace en San Román y desemboca en el río Nalón a la altura de Santa María de Grado. Tiene una longitud de 66,8 km y una superficie total de cuenca de 377,2 km<sup>2</sup>. A su paso drena fundamentalmente los acuíferos cretácicos y carbonífero (Caliza de Montaña), así como los acuíferos devónicos de la parte norte de La Unidad de Sobia-Trubia.

### 3.2.- ESTACIONES DE AFORO

En la zona no existen estaciones de aforo instaladas por el Estudio, únicamente disponemos de las estaciones de aforo del M.O.P.U. en los ríos:

- Nalón: en el Puente de Peñaflor, empezó a funcionar en 1970.
- Nora: en San Cucao, empezó a funcionar en 1971.
- Pigüena: en Puente de San Martín, empezó a funcionar en 1913.
- Narcea: en Cornellana, empezó a funcionar en 1972.
- Cubia: en Grado, empezó a funcionar en 1970.

No se han realizado los correspondientes hidrogramas ya que todos los ríos drenan varios de los acuíferos - estudiados así como al acuífero Caliza de Montaña, por lo que no se puede calcular la escorrentía que correspondería a cada uno de ellos.

4. - GEOLOGIA

#### 4.1.- INTRODUCCION

"Los acuíferos calcáreos y dolomíticos precarboníferos" están constituidos por materiales de edad cámbrica y devónica, cuyos afloramientos se sitúan al Oeste de la Cuenca Carbonífera Central según una franja que va desde el Cabo Peñas hasta Puerto Ventana, siendo el límite occidental los materiales precámbricos del Anticlinorio del Narcea.

Al Este de la Cuenca Carbonífera Central estos acuíferos son cámbricos, ya que existe una laguna estratigráfica que abarca todo el Silúrico y en general el Devónico. Desde el punto de vista hidrogeológico esta zona tiene poca importancia ya que la potencia de la Formación Láncara es escasa, teniendo únicamente interés local.

El estudio va a realizarse exclusivamente en la parte occidental de la Cuenca Carbonífera Central, ya que el acuífero cámbrico al Este de la Cuenca Carbonífera Central tiene escasa importancia. De esta zona se hará únicamente una descripción muy somera.

#### 4.2.- ESTRATIGRAFIA

##### 4.2.1.- Précámbrico

El Precámbrico aflora a lo largo del Anticlinorio del Narcea. Está constituido por una alternancia de pizarras y areniscas, a las que se denomina "Pizarras del Narcea". En algunas zonas existen esquistos con intercalaciones de porfiroides, derivados de tobas ácidas.

##### 4.2.2.- Cámbrico

El Cámbrico Inferior y Medio están bien caracterizados por sus facies y por las faunas de Trilobites que contienen en toda la zona Cantábrica, pero no así el Cámbrico Superior, que si bien se supone representado por una sucesión fundamentalmente pizarrosa, no contiene faunas características. Otro tanto sucede en la base del Ordovícico ; ello impide establecer, de un modo preciso, el límite Cámbrico-Ordovícico, por lo que se va a hacer una descripción conjunta de ambos sistemas.

De muro a techo se distinguen tres unidades litoestratigráficas, que fueron ya definidas por COMTE (1937), en la Cordillera Cantábrica. Son las siguientes: Arenisca de La Herrería (=Cuarcita de Cándana, de LOTZE, 1957), Formación Láncara y Formación Oville.

#### 4.2.2.1.- Areniscas de La Herrería

Las Areniscas de La Herrería que se apoyan discordantes sobre el Precámbrico, constituyen una formación esencialmente detrítica, formada por areniscas más o menos felespáticas, de grano bastante grueso, frecuentemente de un color rosado muy característico, alternando con niveles pelíticos; en la parte basal existe un conglomerado de espesor muy variable. Aunque la formación es bastante uniforme se distingue en ella diferentes tramos que son difíciles de seguir en el campo. En el corte entre la presa de Pilotuerto y El Rodical (Tineo) consta esencialmente de tres partes: una inferior (150 m), de areniscas de grano muy grueso; una parte media (300 m), más pelítica y que incluye bancos de dolomía, y una parte superior (1.000 m) con predominio de areniscas de grano grueso. Los metros superiores de la formación presentan algunas capas de dolomías intercaladas, pasándose así de un modo más o menos insensible a la Formación Láncara.

Las Areniscas de La Herrería representan un sedimento de aguas poco profundas. Son frecuentes en ellas los ripple-mark y grandes estratificaciones cruzadas. En algunas localidades se ha encontrado fauna que ha dado una edad Cámbrico Inferior.

#### 4.2.2.2.- Formación Láncara

"La Formación Láncara" fue definida por Comte en el año 1937 que la dividió en tres partes, una parte inferior formada por calizas dolomíticas, una parte media constituída por calizas cristalinas y una parte superior formada por calizas nodulosas rojas (griotte roja). (*Griotte caubrica*)

En 1959 el mismo autor dividió a la formación en dos partes, una inferior con calizas dolomíticas y calizas cristalinas y una superior con calizas margosas, nodulosas rojas.

I. Zamarreño (1972) dividió a la Formación Láncara en dos miembros. El miembro inferior está formado por dolomías amarillas a las que se superponen en ciertas localidades un nivel de calizas grises con birdeseyes, este miembro inferior está siempre desprovisto de fauna. El miembro superior consta de calizas ricas en fauna y está formado, en el caso más complejo, por tres niveles diferentes: biomicritas glauconíticas, calizas rosadas y biomicritas nodulosas rojas.

Aparte de las dolomías sedimentarias que constituyen el miembro inferior y que se formaron en un medio litoral, hay que señalar la existencia de dolomías epigenéticas,

constituidas generalmente por doloesparitas. Esta dolomitización epigenética afecta tanto al miembro inferior como al superior, aunque a éste en menor grado, y en ocasiones puede enmascarar la sucesión estratigráfica. No obstante un examen atento permite reconocer, en la mayoría de los casos, los tipos petrográficos originales.

#### LAS SUCESIONES LITOLÓGICAS DE LA FORMACION LANCARA

La Formación Láncara presenta una cierta variedad de facies en la Zona Cantábrica, tanto el miembro superior como el inferior. Esta variedad coincide a grandes rasgos con las unidades tectónicas establecidas por Julivert (1971) en la Cordillera Cantábrica: 1) Unidad de Somiedo-Correcilla; 2) Unidad de La Sobia-Bodón y 3) Unidad del Ponga. (Fig. 1).

##### Unidad de Somiedo-Correcilla

El Cámbrico en la Unidad de Somiedo-Correcilla aflora en dos franjas.

- a) Una franja que constituye el flanco E del Anticlinorio del Narcea en la que el Cámbrico está completo, representado por tres formaciones: Herrería, Láncara y Oville.
- b) La otra franja constituye el frente cabalgante de la Unidad de Somiedo-Correcilla sobre la Unidad de La Sobia-Bodón, no constituye una banda única sino que muestra varias bifurcaciones consecuencia de varias escamas en que se divide la citada unidad. En esta franja el Cámbrico no aflora completo ya que está siempre cortado por la superficie de cabalgamiento en la base de Láncara.

—Mapa de distribución de afloramientos del Cámbrico, según el Mapa geológico de España E. 1:200.000 (Hojas n.º 2, 3, 9 y 10). Trazado de las estructuras según M. J. LIVER (1971b). Ventana de Villabandín según A. PÉREZ-ESTAL (1971).

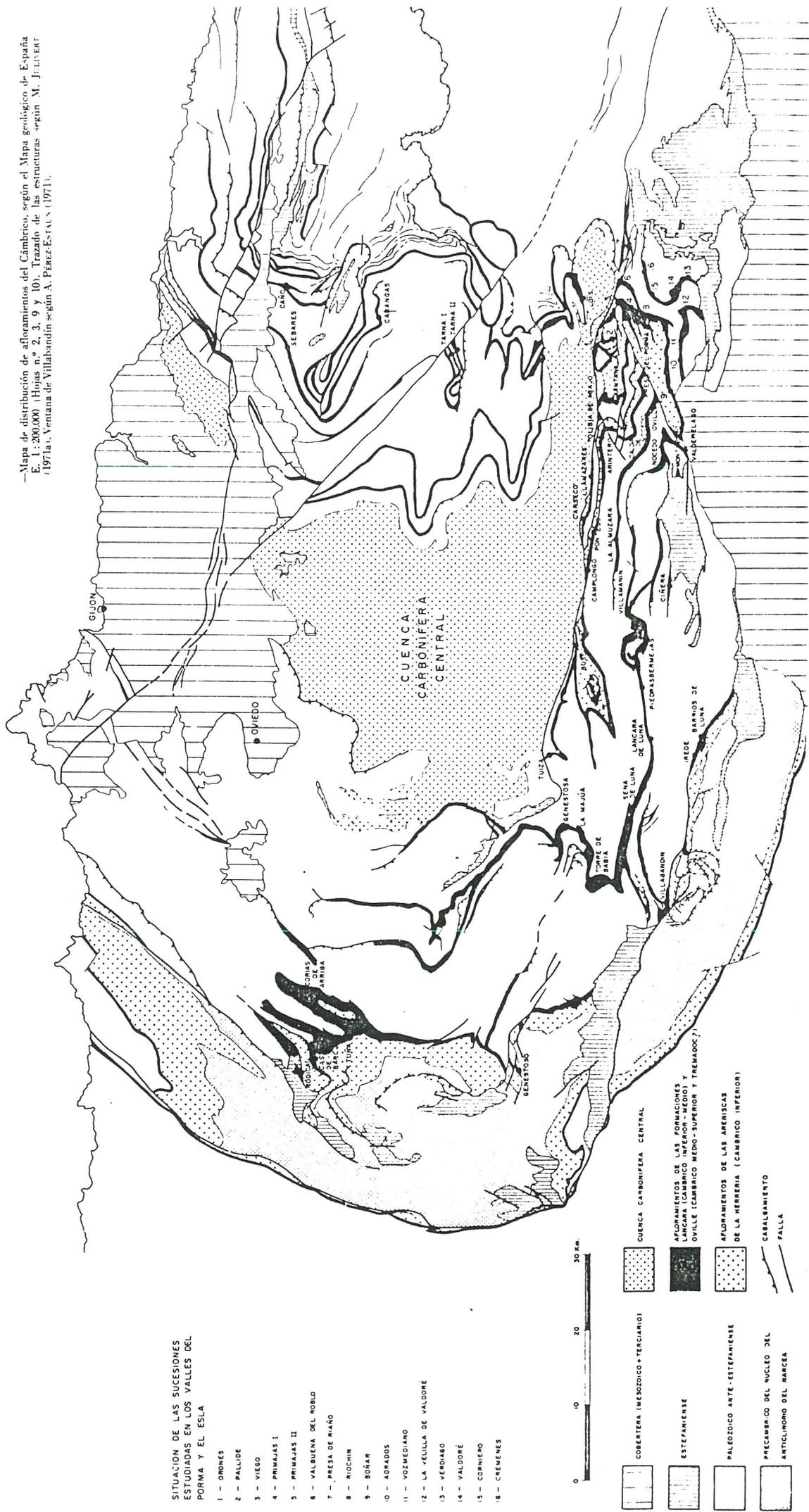


Fig. 1

El Láncara que aflora en las dos franjas consta de los miembros característicos de esta formación. En el miembro inferior puede distinguirse una parte baja formada por dolomías amarillas y una parte alta constituida por calizas nodulosas rojas (griotte) que hacia la base se presentan masivas, mientras que hacia el techo contienen abundantes intercalaciones de lutitas rojas.

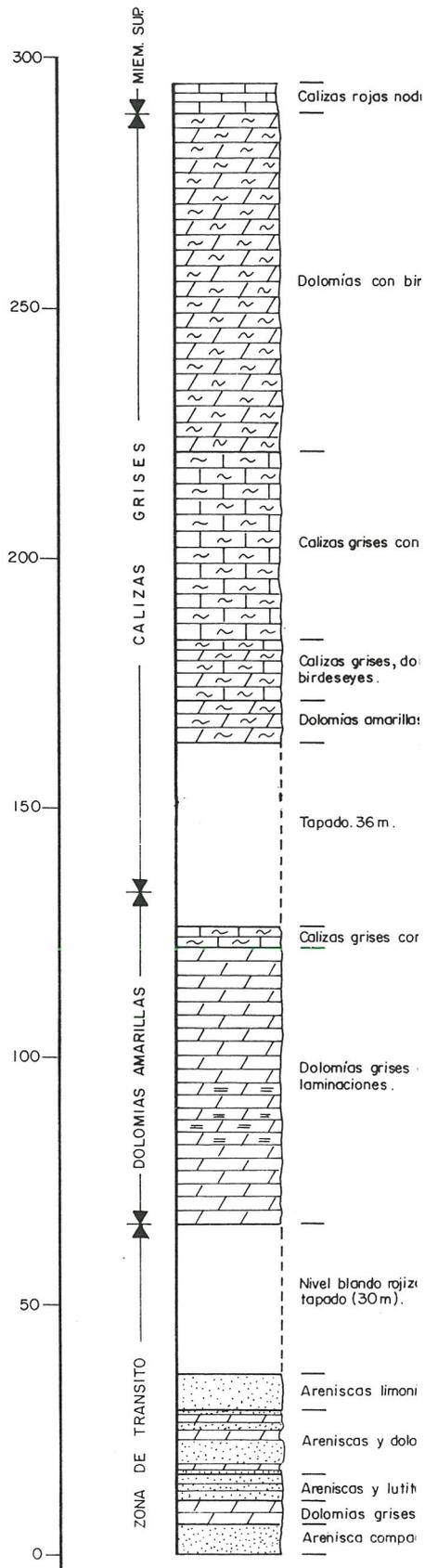
#### Flanco Este del Anticlinorio del Narcea

En esta franja, dentro de Asturias, se han estudiado tres sucesiones que se localizan en El Rodical, Tuña y Genestoso (figura nº 2). En El Ródical la parte alta del miembro inferior (calizas grises) alcanza un gran desarrollo (168 m), y su espesor total es de 223 a 227 m, además se puede observar muy bien el tránsito de la Formación Herrería a la Formación Láncara que consta de una alternancia de dolomías y areniscas.

Los dos miembros en que se ha subdividido dicha formación presentan tipos netamente distintos y dentro del miembro inferior se pueden distinguir además dos partes: - una basal de naturaleza dolomítica y tonalidad amarilla con gran diversidad de tipos petrográficos y la parte alta de tonalidad gris y muy homogénea desde el punto de vista petrográfico.

La parte baja del miembro inferior de la Formación Láncara está constituida por un predominio de dolomías amarillas con laminaciones, si bien presentan además dolomías grises, en especial en la base. En ella predominan las dolomicritas laminadas y los sedimentos laminados por algas,

# EL RODICAL



encontrándose además dolomicritas con textura homogénea y micritas con pelets.

La parte alta del miembro inferior es mucho más homogénea desde el punto de vista petrográfico, constituye un nivel caracterizado por la presencia de birdeseyes en las calizas, la única diferencia estriba en la naturaleza del armazón (micrita o pelets) y en la potencia que alcanza este nivel en las diversas sucesiones estratigráficas. Las localidades donde este nivel con birdeseyes alcanza mayor potencia en El Rodical (168 m). Estas calizas con birdeseyes constituyen un magnífico nivel guía en el campo ya que incluso en aquellas sucesiones que han sufrido una intensa dolomitización secundaria (epigenética) se le reconoce muy bien, pues los "ojos" de los birdeseyes se destacan bien, ya sea porque queden huecos o por el mayor tamaño de los cristales en ellos.

El miembro superior se caracteriza por estar constituido por calizas cuyos componentes son predominantemente restos de fósiles lo cual los diferencia netamente del miembro inferior. En él se encuentran los siguientes tipos petrográficos: a) biomicritas glauconíticas, en la base, con muy poco espesor (calizas grises glauconíticas); b) biomicritas con estromatactis, poco potentes (calizas rosadas) y c) biomicritas nodulosas rojas, en el techo, que son las que alcanzan mayor desarrollo (calizas nodulosas rojas).

#### Frente cabalgante de la Unidad de Somiedo-Corrección

Al igual que en el flanco Este del Anticlinorio del Narcea, en esta zona se puede dividir la Formación Láncara

en dos miembros, y a su vez el miembro inferior se puede dividir en dos partes.

La parte baja del miembro inferior (dolomías amarillas) está formada por un predominio de sedimentos laminados por algas y de intramicruditas con pelets e intrapeletsparitas asociadas con ellos, también presenta dolomicritas laminadas que se sitúan siempre hacia la base.

La parte alta del miembro inferior (calizas grises) está formada por calizas con birdeseyes. Desde el punto de vista petrográfico son muy homogéneas siendo el armazón siempre de tipo dispelet. Como ya hemos indicado anteriormente, constituye un magnífico nivel guía.

El miembro superior está constituido por calizas cuyos componentes son restos de fósiles. En la base presentan biomicritas glauconíticas (calizas grises y glauconíticas), poco potentes, sobre las que encuentran biomicritas con estromatactis (calizas rosadas), de escasa potencia, y al techo biomicritas nodulosas (calizas nodulosas rojas o griotte), con mayor espesor.

pag 31  
"Griotte"

#### Unidad de La Sobia-Bodón

El Cámbrico de la Unidad de La Sobia-Bodón (Marcos, 1968) aflora en varias franjas ya que esta unidad está rota en varias escamas secundarias. En la escama de Bodón el Cámbrico aflora completo, mientras en las demás escamas faltan las Areniscas de la Herrería y tal vez la parte más baja del miembro inferior.

El Láncara que aflora en esta Unidad consta de dos miembros:

a) Miembro inferior, formado por dolomías amarillas provistas de abundantes laminaciones (no existen las calizas grises con birdseyes), están constituidas por un predominio de sedimentos laminados por algas, además de intrapelesparitas, dolomicritas con laminaciones, etc.

b) Miembro superior, formado principalmente por calizas nodulosas, está constituido por biomicritas glauconíticas a las que se superponen biomicritas con estromatactis y biomicritas nodulosas rojas. Los dos primeros tipos forman niveles de muy poco espesor.

#### Unidad del Manto del Ponga "sensu lato"

Esta región se encuentra en el oriente de Asturias, al Este de la Cuenca Carbonífera Central. En esta región el Cámbrico aflora muy ampliamente, si bien está siempre incompleto, al estar cortado en su parte inferior por la superficie de cabalgamiento, de modo que en esta región no se conocen las Areniscas de La Herrería, sin que se pueda definir si se ha depositado o no en este sector.

La Formación Láncara en esta unidad se puede dividir en dos miembros:

a) Miembro inferior formado por dolomías amarillas, constituidas principalmente por dolomicritas laminadas.

b) Miembro superior formado por calizas nodulosas de tonalidades verde-grisácea, constituido exclusivamente por bio

micritas muy ricas en glauconita, hecho que las diferencia de las otras zonas en que predominan las biomicritas nodulosas rojas.

La potencia de la Formación Láncara es variable, la máxima se observa en El Rodical (flanco Este del Anticlinalorio del Narcea) donde llega a tener unos 225 m. A medida que nos desplazamos hacia el E la potencia disminuye muy rápidamente, llegando a ser en los frentes cabalgantes de las Unidades de Somiedo-Córrecilla y La Sobia-Bodón relativamente pequeña. En la Unidad del Manto del Ponga su potencia también es escasa.

En las calizas del miembro superior hay una abundante fauna de Trilobites.

La edad de esta formación es Cámbrico Inferior-Medio.

#### 4.2.2.3.- Pizarras y areniscas de Oville

Se trata de una serie pizarrosa detrítica que en algunos puntos llega a alcanzar una potencia de 250 m.

El tránsito entre las formaciones de Láncara y Oville es gradual. Es frecuente en toda la zona la existencia de un nivel inferior constituido por pizarras verdes con abundante fauna de Trilobites, que llega a tener una potencia de 25-30 m.

Luego la formación se hace más arenosa, pasando a

haber una alternancia de pizarras, generalmente verdosas, y areniscas grises o amarillentas, predominando éstas hacia la parte superior. Las areniscas presentan con frecuencia abundantes granos de glauconita, en ocasiones oxidados. En algunos puntos aparecen interestratificadas rocas volcánicas, formadas por diabasas olivínicas generalmente muy alteradas, constituyendo sills de hasta 100 m de espesor.

Las pizarras basales contienen abundantes trilobites que indican una edad Cámbrico Medio, la parte superior no contiene fauna, únicamente icnofósiles que indican Cámbrico superior.

#### 4.2.3.- Ordovícico

##### 4.2.3.1.- Cuarcita de Barrios

Consta de una masa compacta en grandes bancos de cuarcita, cuya potencia oscila entre 200-450 m. Los materiales que integran esta formación son ortocuarcitas masivas de tonos claros o rosados en fractura, localmente presentan tramos conglomeráticos. En algunas ocasiones, existen intercalaciones pizarrosas de color verdoso de escaso espesor. Únicamente se encuentran icnofósiles que han dado una edad Tremadoc-Arenig.

##### 4.2.3.2.- Pizarras del Suevo

Consisten en unas pizarras negras, de escaso espesor (unos 30 m) que se encuentran únicamente en la cama de Laviana y en el Suevo. En ella se han encontrado graptolites que dan una edad Llanvirn.

En el resto de la zona Cantábrica faltan el Ordo vícico Medio y Superior excepto en el Cabo de Peñas, donde está representado por una sucesión de pizarras, rocas volcánicas y caliza hacia el techo, con una potencia de unos 1.000 m.

#### 4.2.4.- Silúrico

En toda la zona Cantábrica se presenta bastante completo, no obstante faltan los tramos basales del mismo. Está representado por las Pizarras de Formigoso y las Areniscas de Furada-San Pedro. Falta en la zona oriental de Asturias (Unidad del Manto del Ponga).

##### 4.2.4.1.- Pizarras de Formigoso

Esta formación está constituida por pizarras muy oscuras y delgados bancos de areniscas. Entre la Cuarcita de Barrios y las Pizarras de Formigoso existe una laguna estratigráfica importante (excepto en el Cabo Peñas) sin que exista una discordancia angular, el contacto entre ambas formaciones es paraconforme. Su potencia no supera los 200 m.

Se pueden distinguir dos miembros. El inferior está constituido por pizarras muy oscuras o incluso negras, con abundantes graptolites. El superior constituido por pizarras más compactas que alternan con bancos de areniscas de grano fino, ricas en pistas y sin apenas fósiles. Su edad va del Llandovery Inferior al Wenlock Inferior.

#### 4.2.4.2.- Areniscas de Furada

El tránsito entre las Pizarras de Formigoso y las Areniscas de Furada es gradual por progresivo enriquecimiento en areniscas del miembro superior de estas últimas. En conjunto la formación está constituida por gruesos bancos de areniscas rojas y pardas, predominando la tonalidad roja a causa de la presencia de minerales ferruginosos y algún nivel de hierro oolítico. En algunos puntos existen tramos volcánicos. Con frecuencia hay niveles pizarrosos que pueden tener un espesor apreciable. La potencia de la formación puede llegar a los 150 m.

El medio de sedimentación es propio de una plataforma litoral.

Su fauna es escasa, y ha dado una edad Ludlowien-se-Gediniense Inferior (Devónico).

#### 4.2.5.- Devónico

Falta prácticamente en su totalidad al Este de la Cuenca Carbonífera Central (Unidad del Manto del Ponga) , (Fig. 3).

En la zona entre el Anticlinorio del Narcea y la Cuenca Carbonífera Central el Devónico está muy bien representado y con un elevado contenido paleontológico que permite la identificación de todos sus pisos.

En la Unidad de Somiedo-Correcilla la sucesión devónica es completa, pero no sucede lo mismo en la de La Sobia, donde falta prácticamente todo el Devónico Sup-

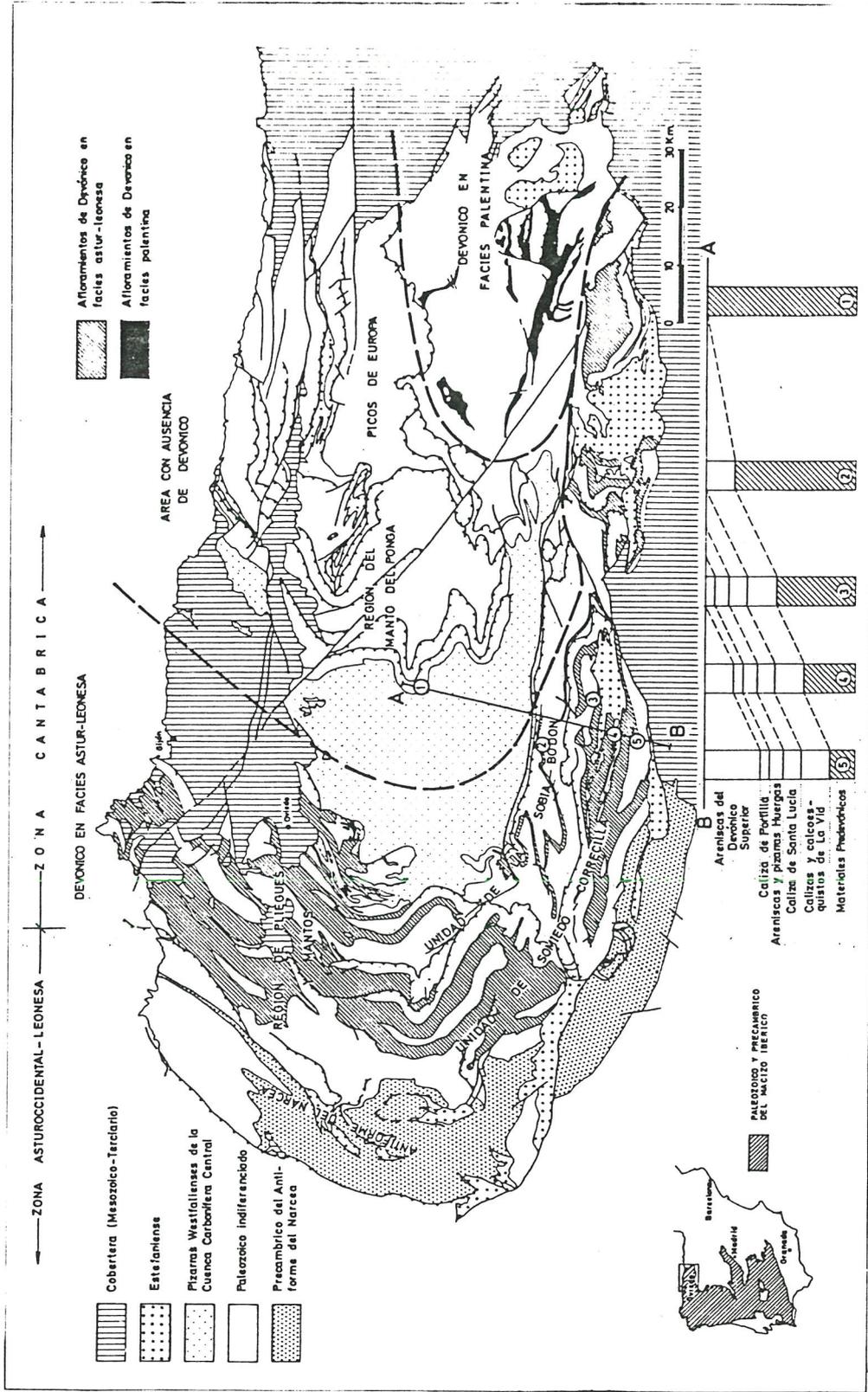


Fig. 3.- Afloramientos devónicos en la zona Cantábrica.

rior y parte del Devónico Medio.

En contraste con la uniformidad que presentan los sistemas que le precēden, el Devónico muestra ya variaciones importantes de espesores y de litofacies, que se hacen paulatinamente más marcadas a medida que se asciende en la serie.

Los mayores espesores corresponden al Devónico Inferior y Medio que, a su vez, ocupan un área paleogeográfica grande; hacia el E. disminuyen algo sus potencias y las litofacies se hacen más terrígenas, faltando, además, la parte alta del Devónico Medio (Givetiense).

En el Devónico Superior los espesores se reducen mucho más y aparecen dos áreas paleogeográficas diferentes: una, al NO, donde el Frasniense se encuentra representado, y otra al E, en la que este piso no se desarrolla.

En la parte septentrional de la Cordillera Cantábrica se sigue la nomenclatura de BARROIS (1882) para denominar a las distintas formaciones.

#### 4.2.5.1.- Complejo de Rañeces

Complejo de Rañeces es el nombre introducido por COMTE (1959) para la formación constituida por una serie carbonatada pizarrosa que sigue a la "Arenisca de Furada". BARROIS (1882) había establecido para este conjunto tres formaciones diferentes y sucesivas: "Pizarras y calizas de Nieva", "Calizas de Ferroñes" y "Calizas de Arnao". No obstante estas tres unidades resultan a veces de difícil

individualización por su naturaleza relativamente similar. Por ello resulta cómodo el empleo del término Complejo de Rañeces.

La edad de este conjunto es Gedinense Superior-Emsiense Superior.

Dentro de esta formación existen variaciones tanto de potencia como de litología, el espesor va disminuyendo de oeste a este y el contenido en materiales terrígenos se hace mayor hacia el E (Cabalgamiento del Aramo). Debido a ello se va a describir sus características en las distintas unidades estructurales: Manto de Somiedo (escama de Belmonte y escama de Tameza), Unidad de La Sobia, cabalgamiento del Aramo y en la zona del Cabo Peñas.

#### SUCESION EN LA ESCAMA DE BELMONTE

Al Sur del sinclinal de Los Lagos de Saliencia se presenta una sucesión que es similar a la existente al Sur de la Cordillera Cantábrica (Complejo de La Vid), mientras al Norte la sucesión es similar a la de la vertiente asturiana.

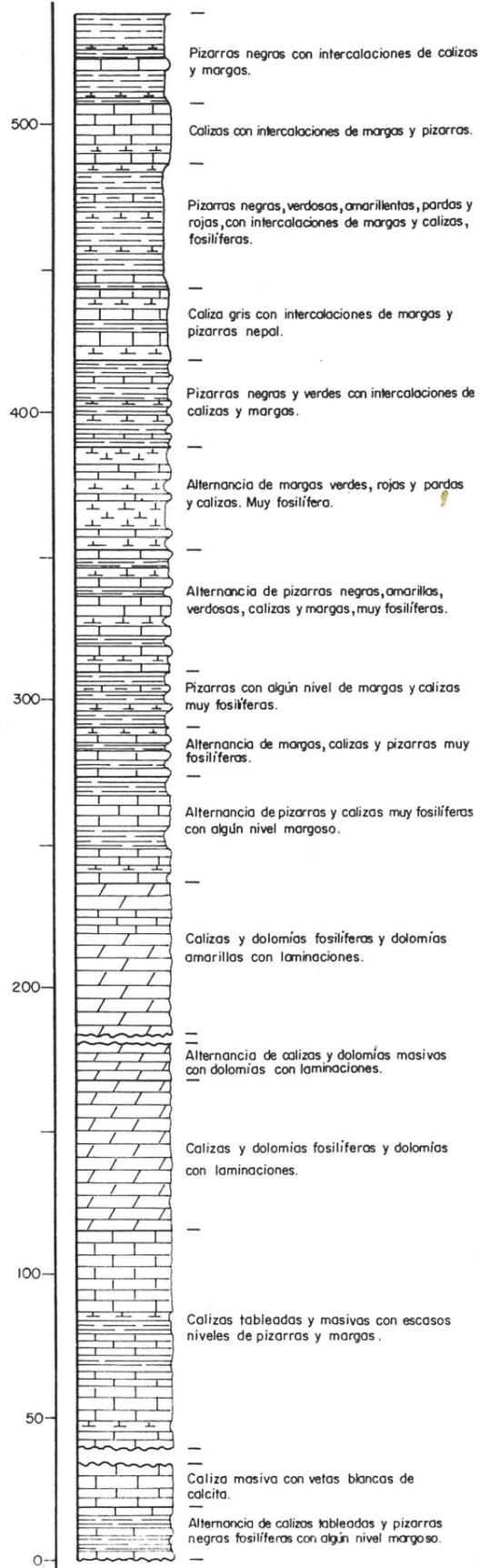
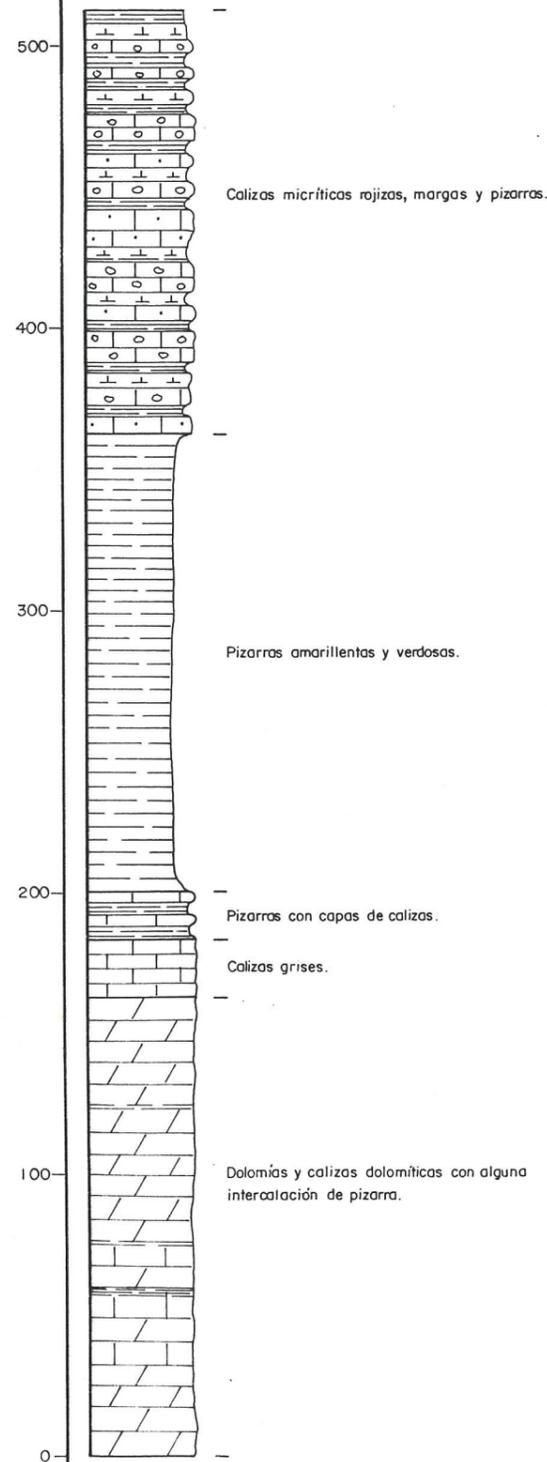
A lo largo de la carretera de Belmonte al Puerto de Somiedo se encuentran los mejores afloramientos de esta sucesión. Se pueden distinguir tres miembros. (Fig. 4).

Miembro inferior.- Está formado por dolomías, algunos niveles de pizarras oscuras (localmente negras y carbonosas) y niveles de caliza generalmente ricos en Braquiópodos. Corresponden estos materiales a depósitos litorales. El paso al miembro medio es gradual con aumento de

# SERIES TIPO DEL COMPLEJO DE RAÑECES (FIG.4)

## CABO PEÑAS

### MANTO DE SOMIEDO



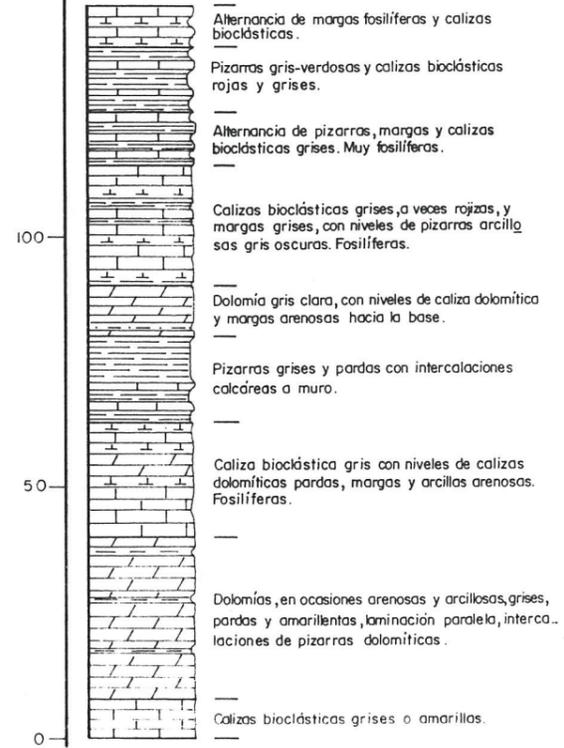
Calizas de Arnao

Calizas y Pizarras de Ferroñes

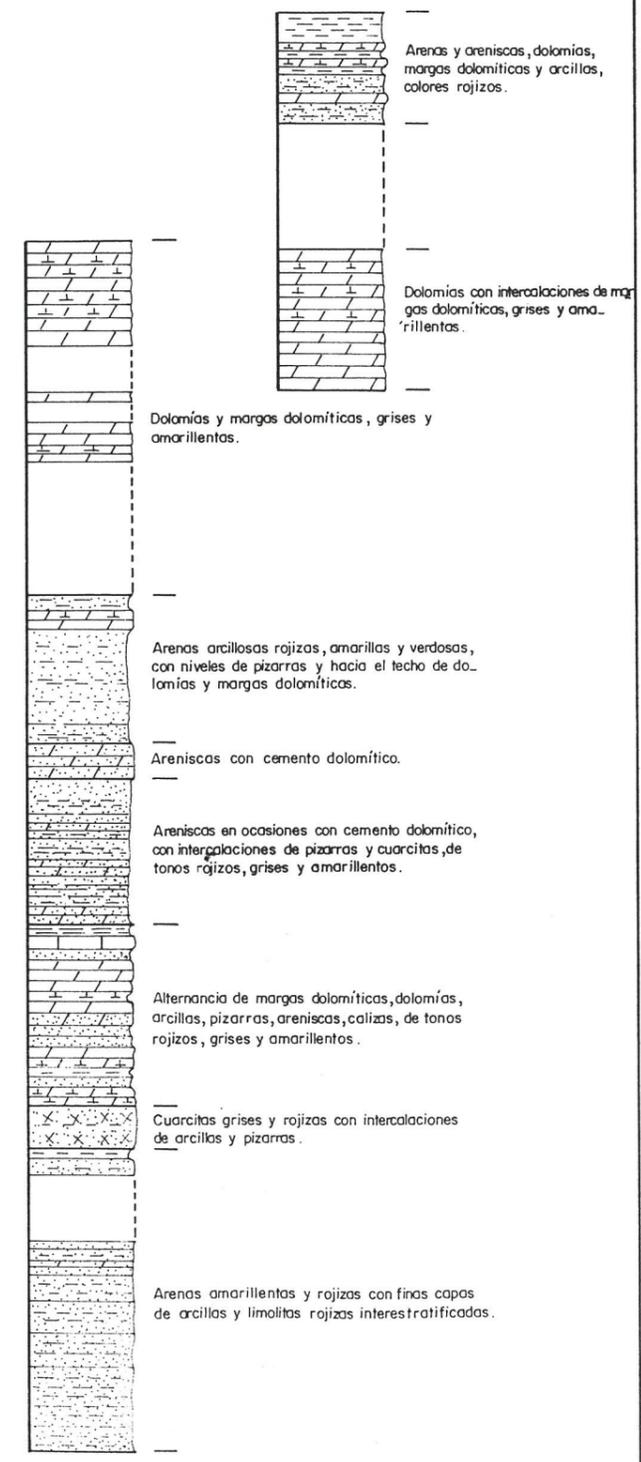
Dolomías de Bañuques

Caliza de Nieva

### SOGRANDIO (PROAZA)



### LAS MAZAS (MORCIN)



pizarras.

Miembro medio.- Está constituido esencialmente por pizarras y calcoesquistos de tonos de alteración marrones muy típicos, existen niveles calcáreos lenticulares, de poca potencia y otros formados por auténticas acumulaciones de Braquiópodos en perfecto estado de conservación englobados en una matriz pizarrosa. Las condiciones de depósito serían propias de un medio reductor, con desarrollo de esporádicos biostromos de Braquiópodos.

Miembro superior.- Se caracteriza por la presencia de calizas encríticas rojizas generalmente encrínticas, con niveles de margas y pizarras rojas también encriníticas, que pasan gradualmente a la formación siguiente.

La potencia de todo el conjunto se puede evaluar por encima de los 500 m.

#### SUCESION EN LA ESCAMA DE TAMEZA

En la escama de Tameza se pasa de la Arenisca de Furada al Complejo de Rañeces de un modo gradual, al hacerse las areniscas cada vez más calcáreas y dolomíticas.

En su parte basal son dolomías de grano fino a medio, arenoso-limosas, con abundantes restos orgánicos, que a veces son dominantes; dolomicritas arenoso-limosas micritas arenoso-limosas y biomicritas; todo ello estratificado en capas delgadas, con espesores inferiores a 0,5 m, entre ellas se intercalan niveles de pizarras gri

¿micritas?  
¿micromicritas?  
¿qué dicen con  
crinoides?

ses oscuras y margas, que van desde simples láminas entre capas a espesores de unos pocos metros. En la parte media y alta destaca el desarrollo de tramos calcáreo-margosos, rojizos con Crinoideos; a su vez las pizarras se hacen más abundantes.

Su potencia es del orden de los 500 m, si bien resulta difícil de evaluar con precisión como consecuencia del replegamiento que suele presentar.

#### SUCESION EN LA UNIDAD DE LA SOBIA

El Complejo de Rañeces es menos potente que en la escama de Tameza (300-400 m), si bien su espesor es difícil de evaluar debido a las frecuentes laminaciones tectónicas y repliegues que en él tienen lugar. Su litofacies es análoga, aunque aumenta algo el porcentaje de terrígenos.

Series parciales pueden obtenerse en Traspeña, Sograndio y en San Andrés, pero presentan el inconveniente de la existencia de fuertes laminaciones tectónicas. Un hecho bastante generalizado en toda esta Unidad es que las facies de margas y calizas rojas con Crinoideos, características de su parte alta, parecen estar aquí bastante menos desarrolladas que en la Unidad de Tameza.

#### Serie de Sograndio

Se trata de una serie esencialmente calcárea, con un espesor de 150 m, existen en la base unos 30 m no visibles. De muro a techo se tiene la siguiente sucesión (Fig.4):

- Calizas bioclásticas grises y amarillas, dolomitizadas, con abundantes restos fósiles (8,4 m).
- Dolomías, de grano fino, en ocasiones arenosas y arcillosas, grises, pardas y amarillentas, con laminaciones paralelas y a veces cruzada. Presenta intercalaciones de pizarras dolomíticas (33 m.).
- Calizas bioclásticas grises, con niveles de calizas dolomíticas pardas, margas y arcillas arenosas, con laminación paralela, ondulada y cruzada, con abundantes restos fósiles (23 m).
- Pizarras arcillosas y calcáreas, grises y pardoamarillentas, con intercalaciones de calizas y dolomías, más abundantes hacia el muro (18 m).
- Dolomías, a veces arcillosas y arenosas, grises claras, con niveles de calizas dolomíticas y margas arenosas hacia la base (10 m).
- Calizas bioclásticas grises, a veces rojizas, y margas grises y pardas, con niveles de pizarras arcillosas - grises oscuras. Fossilíferas (24 m).
- Alternancia de pizarras, margas y calizas bioclásticas, grises, muy fossilíferas (11 m).
- Pizarras gris-verdosas, con intercalaciones de calizas bioclásticas grises y rojizas (13 m).
- Alternancia de margas fossilíferas y calizas bioclásticas (8 m).

La serie en su conjunto tiene un caracter litoral y de plâtaforma interna con una tendencia general transgresiva.

#### SUCESION EN EL CABALGAMIENTO DEL ARAMO

Se han obtenido dos series parciales que se completan entre sí entre los pueblos de La Puente y La Collada , en la carretera de Las Mazas a Santa Eulalia de Morcín.

La serie I es la más completa y representativa pero en ella no se puede observar el techo. La serie II es muy parcial y complementa la anterior al estar representados los materiales en contacto con las Areniscas del Devónico Superior. (Fig. 4).

#### Serie I

Tiene 241 m de potencia y de muro a techo se tiene la siguiente sucesión:

- Arenas de tonos amarillentos y rojizos en bancos de 0,4 a 1 m, con estratificación cruzada y laminación ondulada. Contiene finas capas de arcillas y limolitas rojizas, interestratificadas (60 m).
- Cuarcitas grises y rojizas, con micas y óxidos de hierro, con laminación paralela y ondulada. Contiene pequeñas intercalaciones de arcillas y pizarras (8,5 m).
- Alternancia de margas dolomíticas, dolomías, arcillas, pizarras, areniscas y calizas, de tonos grises, rojizos o

verdosos, con laminación paralela y ondulada. Contienen micas y óxidos de hierro (36,5 m).

- Areniscas, en ocasiones con cemento dolomítico, - con laminación ondulada; con intercalaciones de pizarras y cuarcitas; de tonos rojizos, grises y amarillentos (29 m).

- Areniscas con cemento dolomítico, con laminación ondulada, de tonos rojizos y amarillentos ( 7 m).

- Arenas arcillosas, rojizas, amarillas y verdosas, con niveles de areniscas y pizarras hacia el techo de dolomías y margas dolomíticas gris-verdosas (30 m).

- Dolomías de tonos grises y amarillentos, en capas finas, y margas dolomíticas, con laminaciones (70 m).

### Serie II

La sucesión de muro a techo es la siguiente:

- Dolomías de tonos grises y verdosos, con intercalaciones de margas dolomíticas, pizarras y arcillas de tonos rojizos (28 m).

- Tramo no visible (25 m).

- Arenas y areniscas de tonos rojizos y amarillentos, dolomías, margas dolomíticas y arcillas (21 m).

El depósito se realizó principalmente en zonas intermareales (llanuras mareales) y submareales someras, bajo condiciones predominantemente áridas.

#### SUCESION DEL CABO PEÑAS

En la zona del Cabo Peñas, entre los puntos de La Narvata y de Moniello aparece representada prácticamente, toda la serie, salvo unos 100 m del término inferior que se puede ver entre Cabo Negro y Punta del Home . En esta serie se pueden diferenciar bien los términos establecidos por Barrois (1882) al que se le añade el término Dolomía de Bañugues (Zamarreño, 1976).

De este modo el Complejo de Rañeces comprendería la Caliza de Nieva, la Dolomía de Bañugues, la Caliza y Pizarras de Ferroñes y la Caliza de Arnao.

La serie obtenida entre los puntos de La Narvata y la de Moniello es de muro a techo (Fig. 4):

#### Caliza de Nieva

- Alternancia de Calizas tableadas y pizarras negras fosilíferas, con algún nivel margoso (19 m).
- Calizas tableadas y masivas, con escasos niveles de pizarras y margas (>80 m).

Faltan a muro unos 100 m de serie, visibles entre Cabo Negro y Punta del Home en la que existe la siguiente sucesión: alternancia de pizarras y areniscas (30 m), ca

lizas dolomíticas (15 m), pizarras (15 m), calizas dolomíticas (15 m), pizarras (15 m) y margas ( 15 m).

En conjunto tiene una potencia superior a los 200 m.

#### Dolomías de Bañugues

- Calizas o dolomías masivas fosilíferas, con intercalaciones de dolomías amarillas con laminaciones de algas, (51 m).

- Alternancia de calizas y dolomías masivas, en ocasiones fosilíferas, dolomías con laminaciones inorgánicas y dolomías con laminaciones de algas (27 m).

- Tramo no visible bajo la arena de la playa de Bañugues.

- Calizas o dolomías masivas fosilíferas con algún nivel de dolomías amarillas con laminaciones inorgánicas - (15 m).

- Alternancia de dolomías con laminaciones de algas y dolomías con laminaciones inorgánicas y calizas o dolomías masivas fosilíferas (40 m). Potencia: 150-200 m.

#### Calizas y Pizarras de Ferroñes

- Alternancia de pizarras y calizas muy fosilíferas , con algún nivel margoso (38 m).

- Alternancia de margas, calizas y pizarras, muy fosi

líferas (17,5 m).

- Pizarras con algún nivel de margas y calizas muy fo  
silíferas (19 m).

- Alternancia de pizarras negras, amarillas y verdo  
sas, con calizas y margas muy fosilíferas (44,5 m).

Tiene una potencia de unos 120 m.

#### Caliza de Arnao

- Alternancia de margas verdes, rojas y pardas, y ca  
lizas, muy fosilíferas (36 m).

- Pizarras negras y verdes con intercalaciones de ca  
lizas y margas (31 m).

- Caliza gris con intercalaciones de margas y pizarras  
negras (24 m).

- Pizarras negras, verdosas, amarillentas, pardas y ro  
jas, con intercalaciones de margas y calizas, fosilíferas,  
(45 m).

- Calizas con intercalaciones de margas y pizarras (21  
m).

- Pizarras negras con intercalaciones de calizas y mar  
gas (32 m).

En conjunto la Caliza de Arnao tiene un espesor de

unos 190 m.

#### 4.2.5.2.- Formación Moniello

En la Formación Moniello se pueden distinguir tres tipos de sucesiones diferenciadas esencialmente por la distinta proporción que presentan de calizas con birdeseyes o de calizas con fauna bentónica, en parte arrecifal. Estos tres tipos de sucesiones son fáciles de distinguir en el campo y se pueden caracterizar del modo siguiente. (Figs.5 y 6).

1) Un primer tipo que abarcaría la región o zona más próxima a la Cuenca Carbonífera Central en el que existe un predominio de calizas con birdeseyes. Como sección tipo puede tomarse el corte de Las Ventas.

2) Un segundo tipo en el que predominan las calizas fosilíferas y, en general, no presenta calizas con birdeseyes. Correspondería al área más occidental en que aflora la Formación Moniello. Como sección de referencia puede tomarse el corte de la ensenada de Moniello.

3) Un tercer tipo intermedio constituido tanto por calizas con birdeseyes como por calizas fosilíferas. Se localiza en una zona situada entre las dos anteriores. Como sección de referencia puede tomarse el corte de San Pedro (Tameza).

#### SUCESION DEL TIPO LAS VENTAS

En este tipo de sucesiones se pueden distinguir li

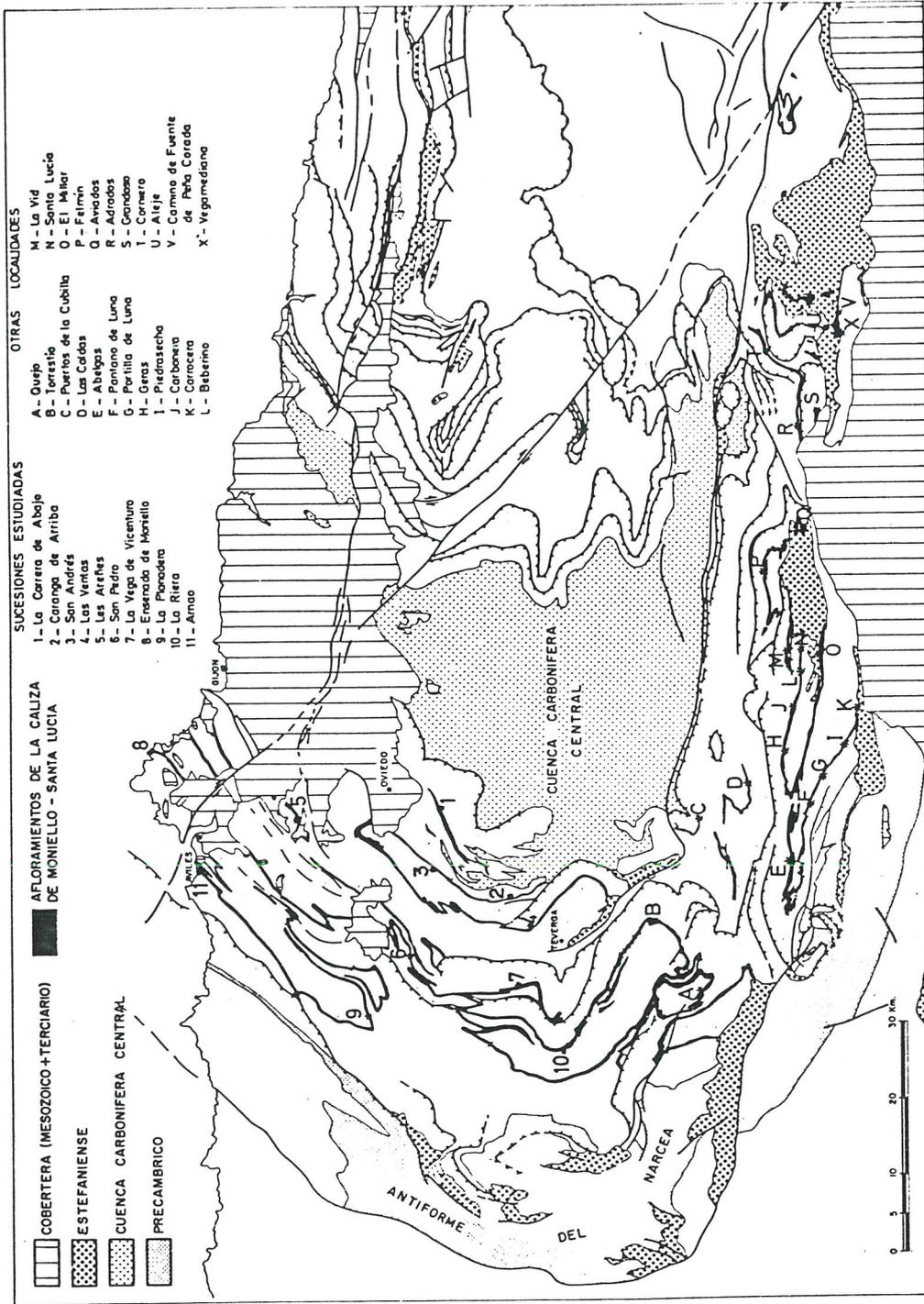


Fig. 5.- Mapa de afloramientos de la Formación Moniello-Santa Lucía según el Mapa Geológico de España, 1:200.000 y situación de las localidades citadas. Trazado de estructuras según Julivert (1971).

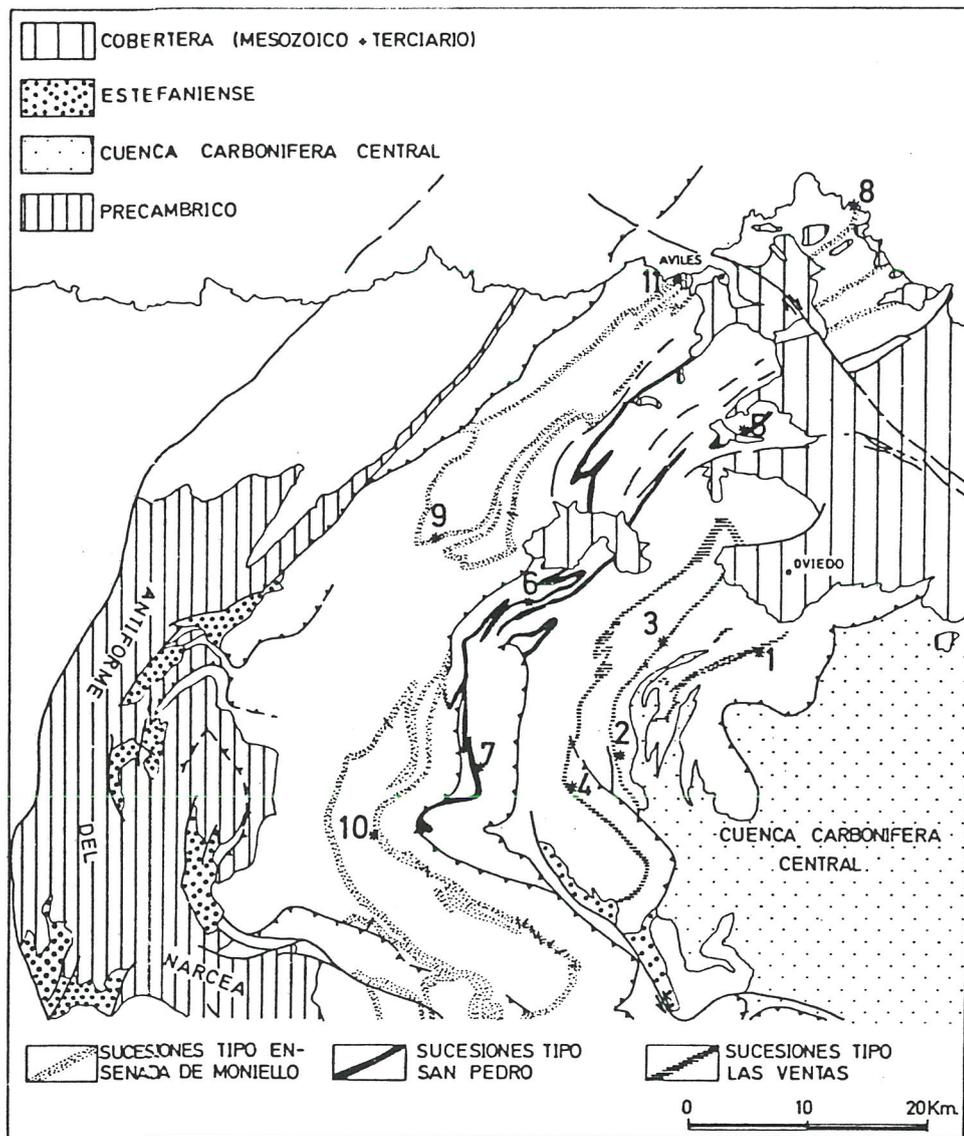


Fig. 6 -Mapa de distribución de los diferentes tipos de sucesiones, en la Formación Moniello. La numeración de localidades es la misma que en la fig. 5

tológicamente tres miembros, siendo el superior el más desarrollado:

- Un miembro inferior calcáreo.
- Un miembro medio margoso-calcáreo.
- Un miembro superior calcáreo.

El color de las calizas es gris y en ocasiones hay tramos calcáreos rojos, poco potentes, alternando con calizas grises en el miembro superior.

En este primer tipo se han estudiado las series de Carrera de Abajo, Caranña de Arriba, San Andrés y Las Ventas, siendo la más completa la de Las Ventas. (Fig. 7).

La potencia varía entre 208 m en Caranga de Arriba y 306 m en Las Ventas.

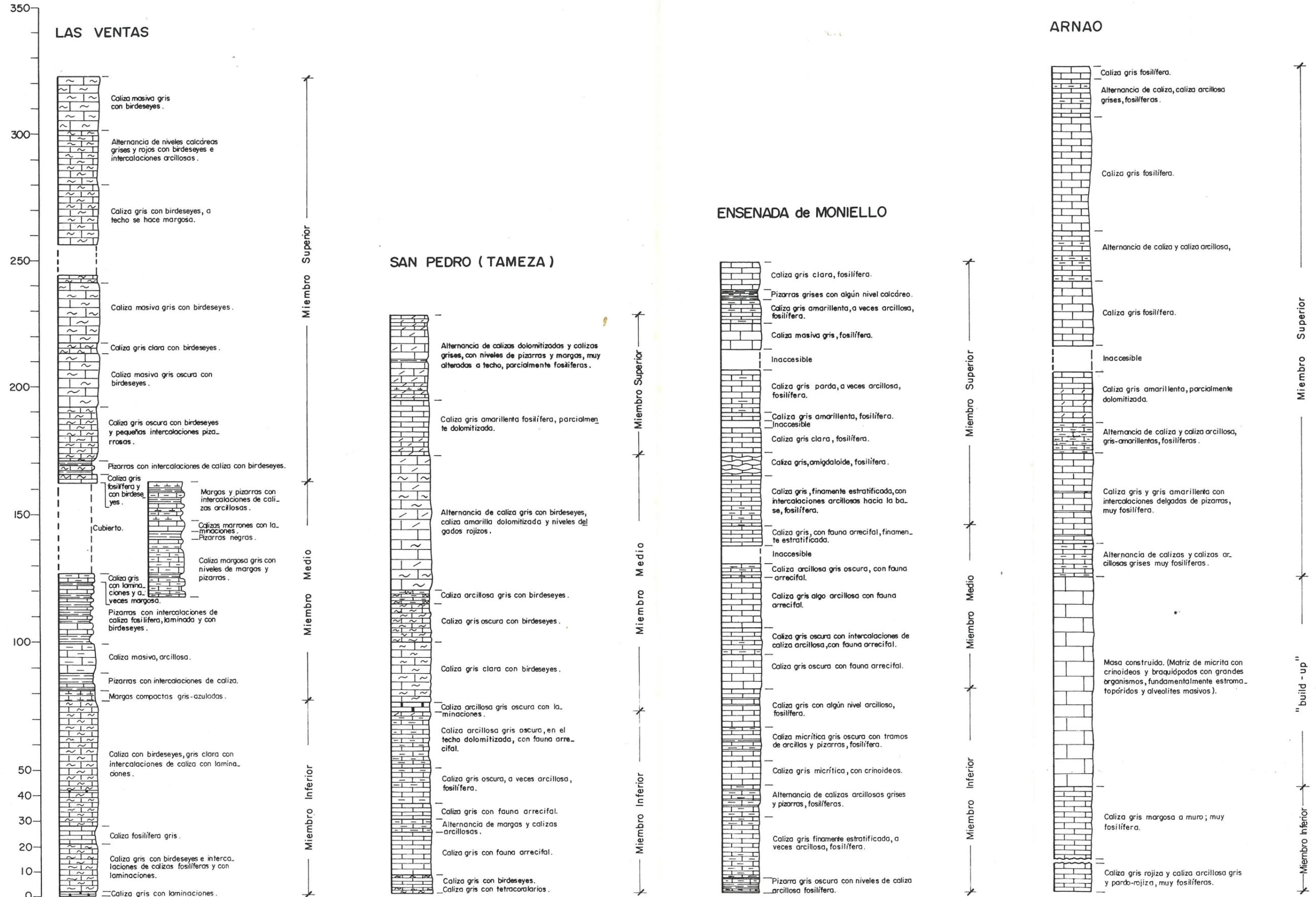
Se pueden distinguir los siguientes tipos petrográficos:

1) Calizas con birdeseyes, reconocibles en el campo por la existencia de pequeños y numerosos puntos de calcita en una masa de caliza gris o rojiza. Las birdeseyes se presentan como cavidades regulares e irregulares rellenas de esparita y/o de barro calcáreo. Microscópicamente se pueden distinguir tres tipos según los constituyentes:

a) Dispellets: consisten en birdeseyes alargados en una caliza rica en pellets.

b) Calizas con birdeseyes cuyo armazón es una micrita fosisi

# SERIES TIPO DE LA FORMACION MONIELLO (FIG. 7)



lífera.

c) Dismicritas: consisten en cavidades irregulares de esparita con un armazón de micrita.

2) Biomicritas que pueden estar constituidas principalmente por crinoideos, tubulados, ostrácodos, etc.

3) Micritas laminadas, reconocibles fácilmente por la existencia de láminas de distinta naturaleza. Microscópicamente se distinguen varios tipos según su composición (con cuarzo detrítico, con pellets y con restos fosilíferos) y espesor.

4) Micritas y micritas dolomitizadas con textura bioturbada. Microscópicamente es de grano muy fino y suele contener pirita y cuarzo detrítico de tamaño limo disperso en la matriz. Es frecuente que este tipo de rocas aparezcan dolomitizadas.

5) Micritas fosilíferas e intrapelesparitas fosilíferas.

Desde un punto de vista estratigráfico se pueden distinguir tres miembros, como ya hemos indicado, con tipos petrográficos que si bien no son netamente diferentes en cuanto a los miembros inferior y superior, sí lo son respecto al miembro medio.

#### Miembro inferior

Se caracteriza por el gran desarrollo de las calizas con birdeseyes, que se distribuyen a lo largo de este miembro con pequeñas interrupciones y sus diferentes tipos se encuentran alternando unos con otros,

sin una distribución estratigráfica clara. No obstante, se observa en todas las sucesiones otros tipos petrográficos, como son las micritas laminadas que se encuentran en la base de dicho miembro. También están presentes las biomicritas, aunque, en general, de un modo discontinuo, predominando las de criñoideos, y las micritas con textura bioturbada, con poquísimos desarrollo.

Este miembro, en Las Ventas, alcanza una potencia de 70 m.

#### Miembro medio

Este miembro margoso-calcáreo, solo aflora en la sucesión de Las Ventas. Se puede dividir en tres zonas:

Zona a: corresponde a los 20 m basales, constituida principalmente por calizas con laminaciones. También aparecen calizas con birdeseyes y micritas bioturbadas en la base de esta zona.

Zona b: corresponde a los 28 m siguientes de este miembro, está formada esencialmente por biomicritas constituidas por tabulados, con tetracoralarios, ostrácodos, algas y otros restos. En menor cuantía aparecen calizas con laminaciones, micritas con textura bioturbada y calizas con birdeseyes.

Zona c: comprende los 25 m últimos, está constituida esencialmente por calizas con laminaciones alternando con micritas bioturbadas.

### Miembro superior

En general presenta menos variedad de tipos petrográficos que el miembro inferior.

Está caracterizado por un gran desarrollo de las calizas con birdeseyes predominando aquellas cuyo armazón es una caliza fosilífera. Estos tipos se disponen a lo largo de todo el miembro mezclados unos con otros y alternando con otros tipos petrográficos como biomicritas, calizas laminadas, dismicritas y micritas bioturbadas (estas tres últimas no aparecen en todas las series).

La potencia de este miembro llega a ser de 163 m, en Las Ventas.

En cuanto al medio sedimentario se interpreta que las calizas con birdeseyes, tan abundantes en los miembros inferior y superior, son propios de un medio interlitoral. Las calizas con birdeseyes, que predominan en el miembro superior, cuyo armazón es una micrita fosilífera parece que se haya formado en un medio de carácter más sublitoral. Estos tipos se hayan interestratificados con litofacies netamente sublitorales (biomicritas).

### SUCESION DEL TIPO SAN PEDRO

Litológicamente las sucesiones de tipo San Pedro - (Tameza) están constituidas por calizas con birdeseyes así como por calizas fosilíferas. Presentan pues unas características intermedias entre las del tipo de Las Ventas y las de la Ensenada de Moniello.

Las series estudiadas en este tipo son las de Les Areñes, San Pedro y La Vega de Vicenturo, siendo la más representativa la de San Pedro. Su potencia varía entre 235 y 296 m.

Desde un punto de vista petrográfico se distinguen los siguientes tipos: Calizas fosilíferas, calizas con birdeseyes y micritas laminadas.

Desde un punto de vista estratigráfico se diferencian tres miembros. (Fig. 7).

#### Miembro inferior

Está constituido casi exclusivamente por calizas fosilíferas. Macroscópicamente tales tipos corresponden a calizas con estromatopóridos y corales, calizas con corales o bien de calizas arcillosas con braquiópodos y crinoideos. En las sucesiones de Les Areñes y San Pedro existe en la base un nivel de calizas con birdeseyes. Su potencia es de 79 a 113 m.

#### Miembro medio

Está constituido principalmente por calizas con birdeseyes, con una distribución muy irregular de los distintos tipos petrográficos, siendo el más abundante el de armazón de micrita fosilífera. En La Vega de Vicenturo alternan con niveles delgados de calizas fosilíferas. Las calizas laminadas tienen poca importancia. Su potencia varía entre 110-120 m.

### Miembro superior

Está constituido en su totalidad por calizas fosilíferas, siendo el tipo más abundante el de biopelmicritas de crinoideos y espículas. No se observa bien el techo - por estar bastante dolomitizado. Su potencia es de 35 a 63 m.

El miembro inferior presenta una abundante macrofauna de tipo arrecifal: corales, estomatopóridos, braquiópodos, crinoideos, etc. El miembro medio presenta un contenido macrofaunístico de corales, crinoideos, braquiópodos, briozoos, etc.

En cuanto al medio de sedimentación se observa que es variable en los tres miembros. El miembro inferior, de calizas muy fosilíferas, representa un medio típicamente sublitoral, tranquilo, con ligeros períodos de agitación.

El miembro medio, de calizas de birdeseyes y en ocasiones laminaciones, corresponde a un medio peritidal y lagoon marginal (como en el tipo de Las Ventas).

El miembro superior, de calizas fosilíferas, representa un medio marino sublitoral, aunque con menor desarrollo de fauna arrecifal.

### SUCESION DEL TIPO DE LA ENSENADA DE MONIELLO

Las sucesiones integradas en este tipo están constituidas por calizas fosilíferas. En estas sucesiones, la Formación de Moniello está constituida litológicamente por calizas y calizas arcillosas, en bancos más o menos po

tentes, interestratificadas a veces con capas delgadas de pizarras.

Se han estudiado las series de la ensenada de Moniello, la Planadera, La Riera y Arnao.

Su potencia es de 240 a 260 m.

Las sucesiones de tipo de la ensenada de Moniello presentan poca variedad de microfacies, consistiendo casi exclusivamente en biomicritas y micritas fosilíferas con pellets, sin embargo presentan un abundante y variado contenido faunístico. (Fig. 7).

Desde el punto de vista paleontológico se distinguen tres miembros:

- Un miembro inferior con predominio de braquiópodos, que parecen indicar una zona algo alejada de la línea de la costa.
- Un miembro medio con abundantes corales y estromatopóridos. Se puede interpretar que la sedimentación corresponde a un medio de mayor agitación que el anterior.
- Un miembro superior en el que predominan braquiópodos y briozoos. Por la asociación faunística parece indicar una sedimentación en una zona más próxima a un medio arréci fal.

El depósito de los tres miembros de este tipo de sucesiones tuvo lugar en un medio netamente sublitoral.

Las microfacies miembro inferior y superior varían de micritas, biomicritas a biosparitas con fragmentos de organismos diversos, siendo mayor la fragmentación en el miembro inferior.

El miembro medio está constituido por calizas, menos arcillosas que el inferior y superior, con gran abundancia de corales y estromatopóridos, la matriz es de biopelmicritas y biomicritas, lo que indica un medio relativamente tranquilo.

#### MASA CONSTRUIDA DE ARNAO

En la localidad de Arnao tenemos un caso particular de las sucesiones del tipo de la ensenada de Moniellò, en la que en el miembro medio ha habido un crecimiento masivo de organismos arrecifales lo que ha dado lugar a la construcción de una masa orgánica ("build-up"). Esta masa construida presenta una gran variedad faunística con una cierta zonación en vertical, si bien los constituyentes más importantes son los estromatopóridos y los alveolites masivos. (Fig. 7).

Esta construcción orgánica habría tenido lugar predominantemente bajo unas condiciones de turbulencia, existiendo no obstante pequeñas oscilaciones ligadas a variaciones de profundidad.

#### DISTRIBUCION DE FACIES Y PALEOGEOGRAFIA

Se pueden distinguir tres facies en La Formación - Moniello:

1) Facies de calizas con birdesyes y laminaciones asociadas, presentes en las sucesiones del tipo de Las Ventas y San Pedro.

2) Facies caracterizadas por presentar abundantes elementos de tipo arrecifal. Se manifiesta en las sucesiones del tipo de la ensenada de Moniello, de San Pedro y en el caso particular de Arnao.

3) Facies definidas por calizas arcillosas con un diverso contenido en fauna bentónica tal como braquiópodos, corales, briozoos, etc. Se encuentra presente en todas las sucesiones.

Con base a los tres tipos de facies definidos se puede establecer una correlación litológica entre las diversas sucesiones seleccionadas, quedando así definidos varios litosomas. A partir de esta correlación puede interpretarse la distribución de ambientes en la cuenca. Asimismo, a partir de la relación entre los distintos litosomas y los horizontes faunísticos existentes pueden verse las variaciones que han sufrido en el tiempo la distribución de facies en dicha cuenca (fig. 8 ). Se observan dos grandes litosomas formados por calizas con birdesyes y laminaciones asociadas, un litosoma con facies de tipo arrecifal y tres litosomas correspondientes a facies con un diverso contenido faunístico.

Los litosomas de calizas con birdesyes y laminaciones asociadas se acuñan hacia el Oeste dando paso a facies sublitorales. Separando los dos litosomas con facies de birdesyes existen materiales propios de un medio sub

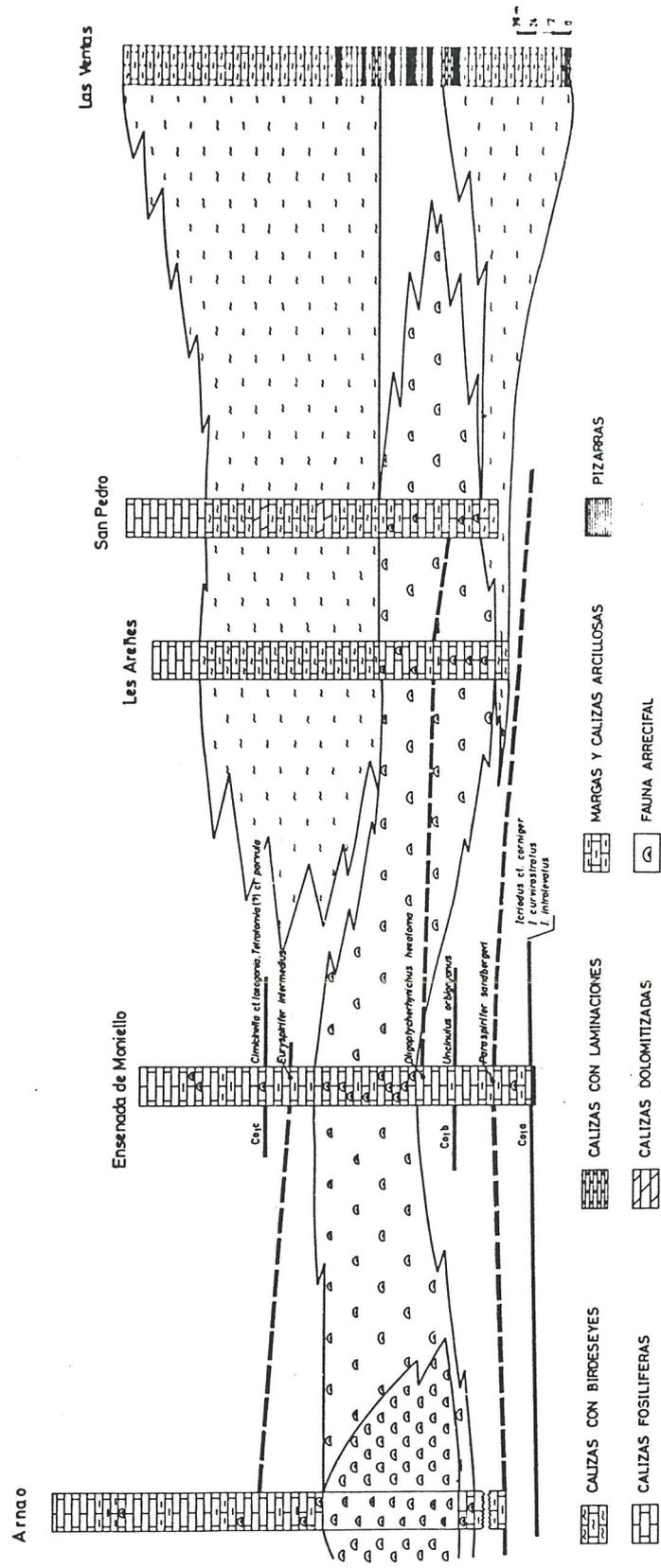


Fig. 8.- Correlación entre algunas sucesiones de la Formación Moniello según un corte O-E de la cuenca.

litoral (sucesión de tipo de Las Ventas) que hacia el Oeste pasan a facies de tipo arrecifal culminando con el desarrollo de una masa construida en la sucesión más occidental.

Existen pues dos áreas extremas, una claramente litoral representada por las sucesiones más orientales tipo Las Ventas y la segunda en posición más alejada de la línea de costa, que representa a las sucesiones más occidentales tipo ensenada de Moniello y Arnao.

En el sector oriental la evolución del medio sedimentario durante el depósito de la Formación Moniello viene determinada por condiciones en buena parte de tipo peritidal (miembros inferior y superior). No obstante existen interrupciones en estas condiciones dado que una parte del miembro medio presenta características sublitorales muy someras, lo que pone de manifiesto la existencia de un momento de máxima transgresión coincidiendo con el depósito del miembro medio.

El sector occidental con desarrollo de calizas fosilíferas y abundante fauna bentónica indica un medio de depósito con condiciones típicamente sublitorales. Existe un máximo espesor de las facies arrecifales en la parte media o media-baja de las sucesiones; por encima y por debajo se presentan facies con diverso contenido en fauna bentónica de predominio no arrecifal (braquiópodos, briozoos, ostrácodos, etc.).

El intentar paralelizar la evolución de las dos áreas presenta dificultades debido a la escasez de fauna en el área más oriental. No obstante el esquema de corre-

laciones obtenido permite pensar que el depósito de las facies arrecifales más occidentales fue contemporáneo, por lo menos en parte, con el miembro medio de las sucesiones del tipo Las Ventas y en parte con los niveles inferior y superior de calizas de birdeseyes.

#### 4.2.5.3.- Areniscas del Naranco

Encima de la formación carbonatada anterior se dispone una sucesión silicoclástica, que representa un importante cambio en el régimen sedimentario. La formación es predominantemente terrígena y detrítica, constituida por bancos de areniscas amarillentas o rojizas alternando con pizarras verdosas o negras. Puede alcanzar una potencia de 400-500 m, la cual va disminuyendo hacia la Cuenca Carbonífera Central, llegando a desaparecer totalmente en el flanco E del sinclinal de La Mostayal-Castiello. Su edad es Eifeliense-Givetiense.

#### 4.2.5.4.- Caliza de Candás

La descripción original de la Caliza de Candás fue hecha por Barrois (1882), en la localidad de Perán (Asturias), a la que dió una edad Frasnense. Actualmente la mayoría de los autores aceptan para esta formación una edad Givetiense-Frasnense.

GARCIA-LOPEZ (1981) estudió el contenido de Conodontos en dicha caliza para lo cual realizó una serie de cortes en las localidades de Perán, Vigaña, Espinedo, Beifar, Coallajú y Luanco. (Fig. 9),



## SUCESION DE PERAN (LOCALIDAD-TIPO)

El espesor de la formación Caliza de Candás en su localidad tipo ha sido evaluado en unos 189 m, y aflora en Perán, en el flanco NO del Sinclinal de Perlora.

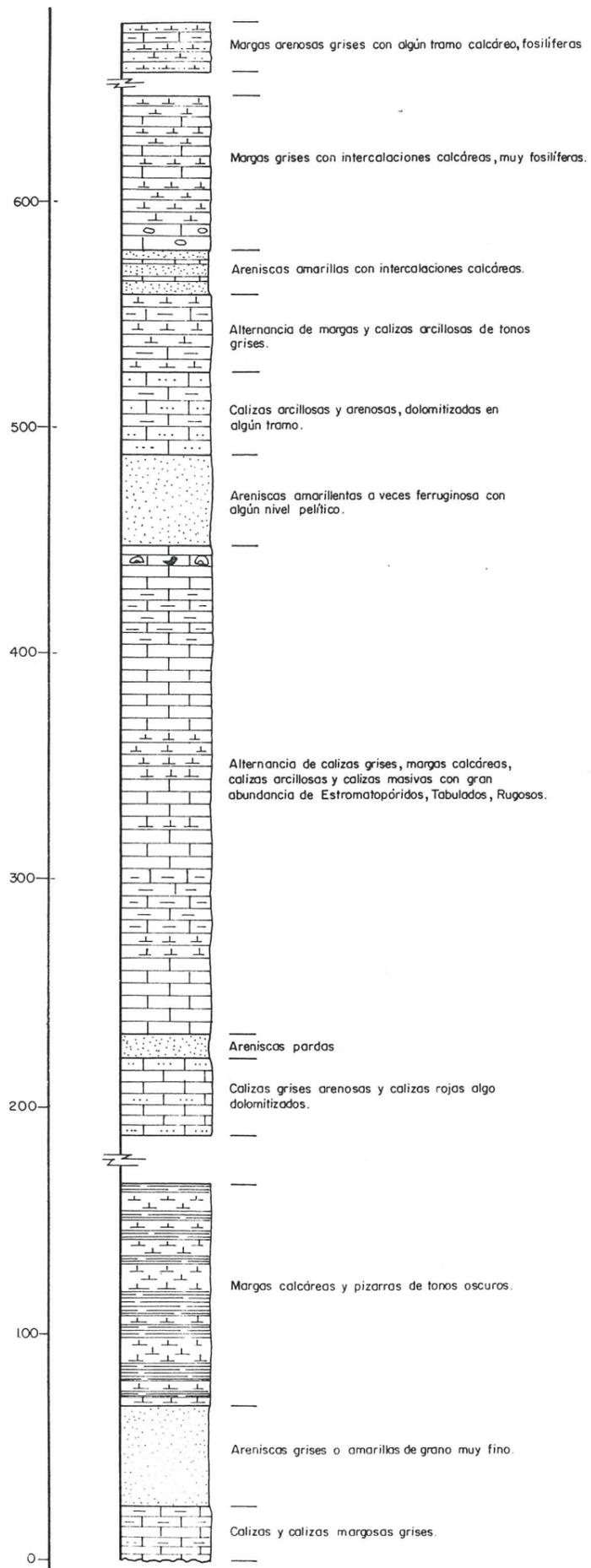
Bereskín (1978) y García-Alcalde et al. (1979), la dividen en cuatro miembros, coincidentes en líneas generales, cada uno de los cuales presenta caracteres litológicos y paleontológicos bien diferenciados.

Siguiendo a García-Alcalde, se distinguen cuatro miembros denominados de muro a techo: A, B, C y D (fig. 10).

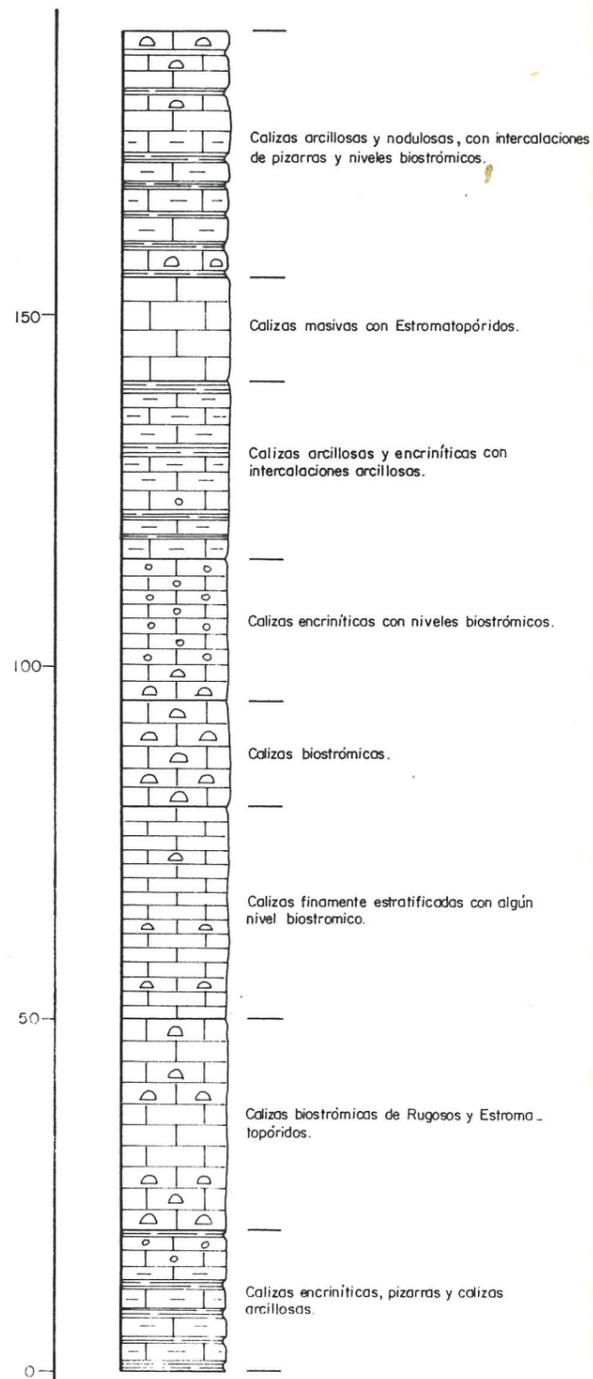
El Miembro A tiene unos 50 m de potencia, el contacto con la formación subyacente es gradual. La parte inferior consta de pizarras y calizas arcillosas con Braquiópodos y Briozoos abundantes. La parte media está compuesta por calizas encriníticas rojizas, estratificadas en capas delgadas, con intercalaciones de calizas margosas y calizas biotrónicas. La parte superior está formada por calizas más puras que en los tramos anteriores, estratificadas en capas delgadas y a veces masivas, con

# SERIES TIPO DE LA CALIZA DE CANDAS (FIG. 10)

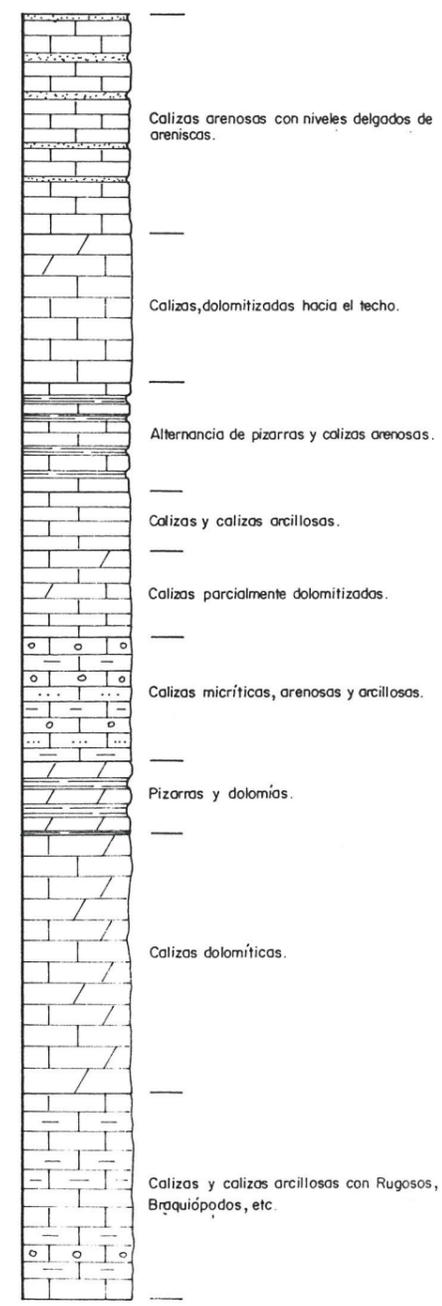
## LUANCO



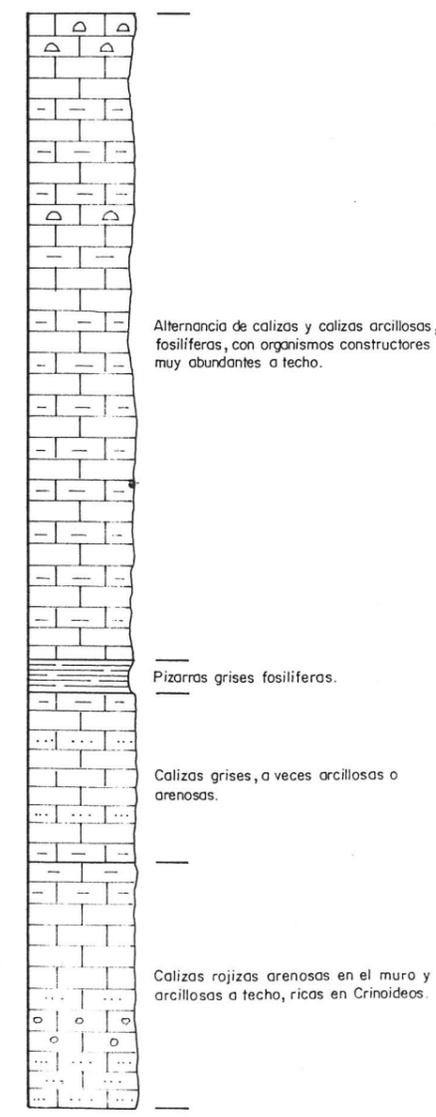
## PERAN



## BEIFAR



## ESPINEDO



algunos biostromos de Estromatoporoideos y Rugosos coloniales.

El Miembro B tiene unos 45 m de espesor. En su parte inferior está constituido por calizas tableadas, con intercalaciones de capas finas de pizarras y niveles construidos de Estromatopóridos, Rugosos, etc. Su parte media está compuesta por calizas finamente estratificadas, y niveles delgados de calizas encriníticas oscuras, de carácter lagunar. La parte superior es biostromal, en las calizas con un mayor contenido en barro abundan los Tabulados ramificados y Briozoos y en las más puras Estromatoporoideos, Alveolítidos, etc. , en posición de vida.

El Miembro C tiene unos 60 m de espesor. La parte baja se caracteriza por la presencia de calizas encriníticas, finamente estratificadas, con algunos niveles biostromales. Su parte media consta de calizas arcillosas y encriníticas, con estratificación cruzada y niveles arcillosos. La parte superior está formada por calizas, más o menos masivas, con capas con gran cantidad de Estromatoporoideos masivos y Tabulados.

El Miembro D tiene unos 34 m de espesor. Comienza con calizas arrecifales, a las que se superponen calizas arcillosas en capas delgadas, calizas nodulosas masivas, pizarras y calizas biostromales, finalizando con una capa de pizarras sobre la que se deposita la

formación suprayacente (Areniscas de Piñeres) formada por areniscas rojizas con cemento calcáreo.

#### SUCESION DE VIGAÑA (CONCEJO DE BELMONTE)

El espesor total de la serie, es de unos 217 m . De muro a techo, la Formación Candás comprende:

- Calizas arenosas (6 m)
- Alternancia de calizas y calizas encriníticas, con Braquiópodos (15 m).
- Calizas y calizas arcillosas, con alguna intercalación pizarrosa, con Tabulados, praderas de Rugosos, Briozoos y Crinoideos.
- Calizas esparíticas y algunos niveles de calizas arcillosas, con Tabulados, Rugosos y Braquiópodos (44,5 m).
- Calizas dolomíticas, calizas arcillosas y pizarras con Braquiópodos y Crinoideos (32,5 m).
- Calizas, a veces algo dolomitizadas, y calizas arcillosas, con Tabulados, Rugosos coloniales, Alveolítidos y Briozoos (38,5 m).
- Alternancia de margas y pizarras (6 m).
- Calizas masivas encriníticas, muy oscuras, y calizas arcillosas, con Tabulados ramificados, Braquiópodos y Briozoos (21,5 m).
- Calizas arcillosas grises y calizas, en ocasiones dolomitizadas, con Tabulados ramificados y masivos, Rugosos, Estromatoporoides, Briozoos, Braquiópodos, y algunos tramos de calizas con menor contenido en organismos constructores (24 m).

#### SUCESION DE ESPINEDO (CONCEJO DE TINEO)

El espesor aparente, es de unos 159 m. Sin embargo, las capas superiores de la Formación Candás, están tapadas, por cuya razón la potencia real puede ser algo mayor.

De muro a techo, la serie comprende (Fig. 10):

- Calizas rojizas, muy recristalizadas, arenosas en la parte más baja (en el contacto con la Formación Naranco) y arcillosas hacia el techo, ricas en Crinoidéos (35 m).
- Calizas grises, recristalizadas, a veces arcillosas o arenosas, con Braquiópodos y Corales solitarios, fundamentalmente (29 m).
- Pizarras grises, con Braquiópodos, Crinoideos, Rugosos solitarios, Tabulados y Briozoos (4 m).
- Alternancia de calizas y calizas arcillosas, con Briozoos Tabulados, Estromatoporoides, Alveolites, Rugosos coloniales y Gasterópodos (91 m). Los organismos constructores, son especialmente abundantes en las últimas capas de este tramo.

#### SUCESION DE BEIFAR (CONCEJO DE PRAVIA)

El espesor medido es de unos 183 m. El límite superior de la Formación Candás, se situó, convencionalmente, en unos niveles con calizas arenosas, con muchos Braquiópodos y Tabulados ramificados, mientras el paso a la Formación infrayacente, se produce de manera gradual. (Fig. 10).

De muro a techo, la sucesión está formada por:

- Calizas y calizas arcillosas, con Thamnopóridos, Rugosos solitarios, Braquiópodos, Crinoideos y Briozoos (16 m).
- Alternancia de calizas y calizas arcillosas, con niveles finos de calizas encriníticas, con Braquiópodos, Rugosos, Thamnopóridos y Briozoos (13,5 m).
- Calizas dolomíticas, con abundantes organismos constructores tales como Alveolites, Tabulados ramificados, Estromatoporoides, etc. (8 m).
- Calizas grises dolomitizadas (28 m).
- Pizarras y dolomías, en capas alternantes (10 m).
- Alternancia de calizas encriníticas, calizas arenosas y calizas arcillosas, con Crinoideos, Braquiópodos, Rugosos solitarios y algunos Estromatoporoides lamelares - (18,5 m).
- Calizas dolomitizadas en parte, con Crinoideos, Tabulados masivos y ramificados y Rugosos (12,5 m).
- Calizas y calizas arcillosas, con abundante fauna arrecifal, Estromatoporoides masivos y ramificados, Rugosos tipo "Phillipsastrea", etc. (8,5 m).
- Alternancia de pizarras y calizas arenosas, con Braquiópodos silicificados y Rugosos (16 m).
- Calizas, dolomitizadas hacia el techo (21 m).
- Calizas arenosas y niveles delgados de areniscas, con Braquiópodos y Tabulados ramificados (31 m).

#### SUCESION DE COALLAJU (CONCEJO DE GRADO)

El espesor de la Caliza de Candás, en esta localidad, es de unos 88 m, debido a la existencia probable de una laguna estratigráfica, que comprende una gran parte de los términos calcáreos de dicha Formación y, prácticamente, el resto de las Formaciones devónicas siguientes ,

depositándose sobre los 88 m referidos, la Formación Candamo (Fameniense Superior-Turnesiense?), en disposición aparentemente concordante.

De muro a techo, la sucesión presente, consta de:

- Calizas arenosas, calizas arcillosas y pizarras, con Crinoideos, Braquiópodos y Rugosos. Ocasionalmente, aparecen también Tabulados masivos y ramificados y Estromatoporoides (22,5 m).
- Calizas con Briozoos, Crinoideos, Braquiópodos y algún Coral Rugoso (9,5 m).
- Calizas con Estromatoporoides masivos y lamelares, Rugosos coloniales, tipo "Phillipsastrea", Tabulados masivos, Thamnopóridos y Gasterópodos (30,5 m).
- Calizas dolomitizadas y pizarras, con Rugosos, Tabulados masivos y ramificados (16 m).
- Calizas con Rugosos tipo "Phillipsastrea", Estromatoporoides masivos y Tabulados (11 m).

#### SUCESION DE LUANCO

El espesor total de la serie en esta localidad es de 655 m. (Fig. 10).

El mayor espesor de la formación en este punto fue interpretado por Radig (1962), como debido a la existencia de una cierta subsidencia en el área.

De muro a techo la sucesión está formada por:

- Calizas y calizas margosas grises con Tabulados, Rugosos,

etc. (24 m).

- Areniscas grises o amarillas de grano muy fino (45 m).
- Margas calcáreas y pizarras de tonos oscuros con abundante fauna (100 m).
- Calizas grises arenosas y calizas rojas algo dolomitizadas con Estromatopóridos, Tabulados, etc. (34,5 m).
- Areniscas pardas (9 m).
- Alternancia de calizas grises, margas calcáreas, calizas arcillosas y calizas masivas con gran abundancia de Estromatopóridos, Tabulados, etc. (218,4 m).
- Areniscas de tonos amarillentos, a veces ferruginosas con algún nivel pelítico (40,6 m).
- Calizas arcillosas y arenosas, a veces dolomitizadas, con Crinoideos y Corales (38,1 m).
- Alternancias de margas y calizas arcillosas grises con Crinoideos, Braquiópodos y Briozoos (34,3 m).
- Areniscas amarillas con intercalaciones calcáreas (20,3 m).
- Margas grises con intercalaciones calcáreas, con Braquiópodos, Crinoideos, Briozoos, etc. (91,4 m).

#### 4.2.5.5.- Areniscas del Devónico Superior (Areniscas de Candás)

Esta formación está representada por una sucesión de areniscas y cuarcitas blancas, generalmente muy puras. La fauna es escasa, reduciéndose a algunos moldes que muestran formas del Devónico Superior. Su edad está comprendida entre el Frasnense Superior y Fameniense.

La potencia de estas areniscas llega a ser de 600

m, en el manto de Somiedo. El conjunto de las areniscas del Devónico Superior va adelgazando hacia la Cuenca Carbonífera Central, llegando a desaparecer en la escama de Tameza y en la Unidad de La Sobia. En la parte oriental de la Unidad del Aramo vuelven a aparecer con un espesor muy reducido (7 m cerca de Soto Ribera).

#### 4.2.5.6.- Caliza de Candamo

Esta formación fue definida por PELLO (1972, en Tesis Doctoral) en la localidad de San Román de Candamo, y está constituida por una serie de bioesparitas y biomicritas fundamentalmente, cuya potencia es inferior a 10 m. Se apoya mediante una superficie erosiva sobre materiales que van desde las Areniscas del Devónico-Superior a las areniscas del Devónico Superior.

Dentro de esta formación se encuentra el límite Devónico-Carbonífero.

A techo de esta formación ya aparecen los materiales del Carbonífero.

#### 4.3.- TECTONICA

La estructura de la zona cantábrica se puede esquematizar como consistente en una serie de escamas y mantos de despegue vergiendo hacia la parte cóncava del arco y de formados por dos sistemas de pliegues que se entrecruzan : un sistema arqueado y otro radial respecto al arco.

Las estructuras de despegue han servido de base para una subdivisión de la Zona Cantábrica (Julivert, 1967), en varias regiones que de O a E son: 1) Región de pliegues y mantos; 2) Cuenca Carbonífera Central; 3) Región del Manto del Ponga; 4) Región de los Picos de Europa y 5) Región del Pisuerga-Carrión. El límite O de la Zona Cantábrica lo constituye el Antiforme del Narcea, en cuyo núcleo afloran terrenos precámbricos. (Fig. 11).

##### 4.3.1.- Zona Centro-Occidental

En la zona Centro-Occidental y con base a criterios estratigráficos y estructurales se pueden distinguir varias unidades, que de oeste a este son las siguientes:

- a) La unidad del Manto de Somiedo.
- b) La unidad de La Sobía-Bodón.
- c) La Cuenca Carbonífera Central-Cuenca de Quirós.



Desde el punto de vista estratigráfico estas unidades se caracterizan por presentar notables diferencias en cuanto a espesores y facies de las distintas formaciones a partir del Devónico, tal como hemos indicado anteriormente. Así, la unidad de Somiedo presenta un Devónico prácticamente completo, mientras que en la unidad de la Sobia faltan las formaciones correspondientes al Devónico superior y parte del Devónico medio, y en la Cuenca Carbonífera central, el Devónico se encuentra representado solo por el Complejo de Rañeces y unos pocos metros de las areniscas culminantes. Por otra parte, existen también importantes diferencias entre la sucesión carbonífera de la Cuenca Central y la de las demás unidades.

Desde el punto de vista estructural, una sección transversal practicada muestra claramente la superposición de la unidad del Manto de Somiedo sobre la de La Sobia-Bodón, y a su vez la de ésta sobre la Cuenca Carbonífera central. De la observación del mapa geológico, puede deducirse la existencia en estas unidades de varios tipos de estructuras superpuestas que, en orden de evolución de antiguo a moderno y en términos generales, son las siguientes:

1) Cabalgamientos y escamas cuya superficie tiende a ser en buena parte de su trazado paralela a la estratificación de la lámina cabalgante. Son las primeras estructuras existentes y en relación con ellas se desarrollan localmente pliegues de traza axial subparalela a su trazado.

2) Grandes pliegues de dirección aproximada NW-SE o N-S.

3) Una gran fractura para la que pueden deducirse movi-

mientos verticales y en dirección (Falla de León) y sus estructuras asociadas.

4) Plieuges superpuestos a las estructuras anteriores , de trazado aproximado E-W.

5) Fallas subverticales tardías.

#### 4.3.1.1.- Los cabalgamientos

Existen varios cabalgamientos mayores, principalmente los de Somiedo, La Sobia-Bodón, Aramo y Huerna, que se encuentran limitando grandes unidades alóctonas, y asociados a los cuales se desarrollan escamas de menor envergadura.

##### a) Los cabalgamientos en la unidad del Manto de Somiedo

La superficie de cabalgamiento del Manto de Somiedo pone en contacto la Caliza de Láncara con los materiales carboníferos de la cuenca de Teverga-San Emiliano. Esta superficie de fractura paralela a la estratificación de la Caliza de Láncara se sigue de modo continuo desde Villanueva de Teverga hacia el S pasando por Puerto Ventana hasta San Emiliano. Por encima de esta superficie de cabalgamiento, se coloca toda la sucesión paleozoica desde el Cámbrico inferior medio al Carbonífero. Así, del trazado cartográfico del frente principal del manto, surgen numerosas escamas que dan lugar a una serie de imbricaciones que afectan fundamentalmente a las formaciones situadas por debajo del Complejo de Rañeces.

Al Norte de Puerto Ventana, por delante del frente principal del manto, empieza a aparecer un nuevo frente de

cabalgamiento que divergiendo poco a poco hasta ir diferenciando una unidad importante (escama de Tameza). De este modo a partir del paralelo de Villanueva quedan diferenciadas dos escamas de igual importancia, la más oriental se denomina de Tameza y la occidental de Belmonte. (Fig. 12).

Aparte de las estructuras descritas, se generan durante el emplazamiento del manto una serie de escamas intercutáneas en la lámina cabalgante, que afectan principalmente a los materiales competentes situados por encima del Complejo de Rañeces.

#### b) Los cabalgamientos en la Unidad de La Sobia-Bodón

Otro de los cabalgamientos importantes en la región es el de La Sobia-Bodón, que presenta un trazado discontinuo debido a la existencia de la falla de León (MARCOS, 1968 a, 1968 b). En la unidad de La Sobia, este cabalgamiento conduce a la superposición tectónica de la Caliza de Láncara sobre los materiales carboníferos de la cuenca de Quiros, en particular sobre los correspondientes a la serie inferior con calizas. Al igual que sucedía en la unidad del Manto de Somiedo, el trazado cartográfico de la superficie de cabalgamiento es subparalelo a la estratificación de la lámina cabalgante. En la parte S de la zona de La Sobia se observa cómo de la superficie principal del manto se bifurcan varias escamas de poca importancia. Por otra parte, la terminación meridional del sinclinal de La Sobia presenta una geometría análoga a la del sinclinal de los lagos de Saliencia, por lo que su significado geológico puede ser también semejante.

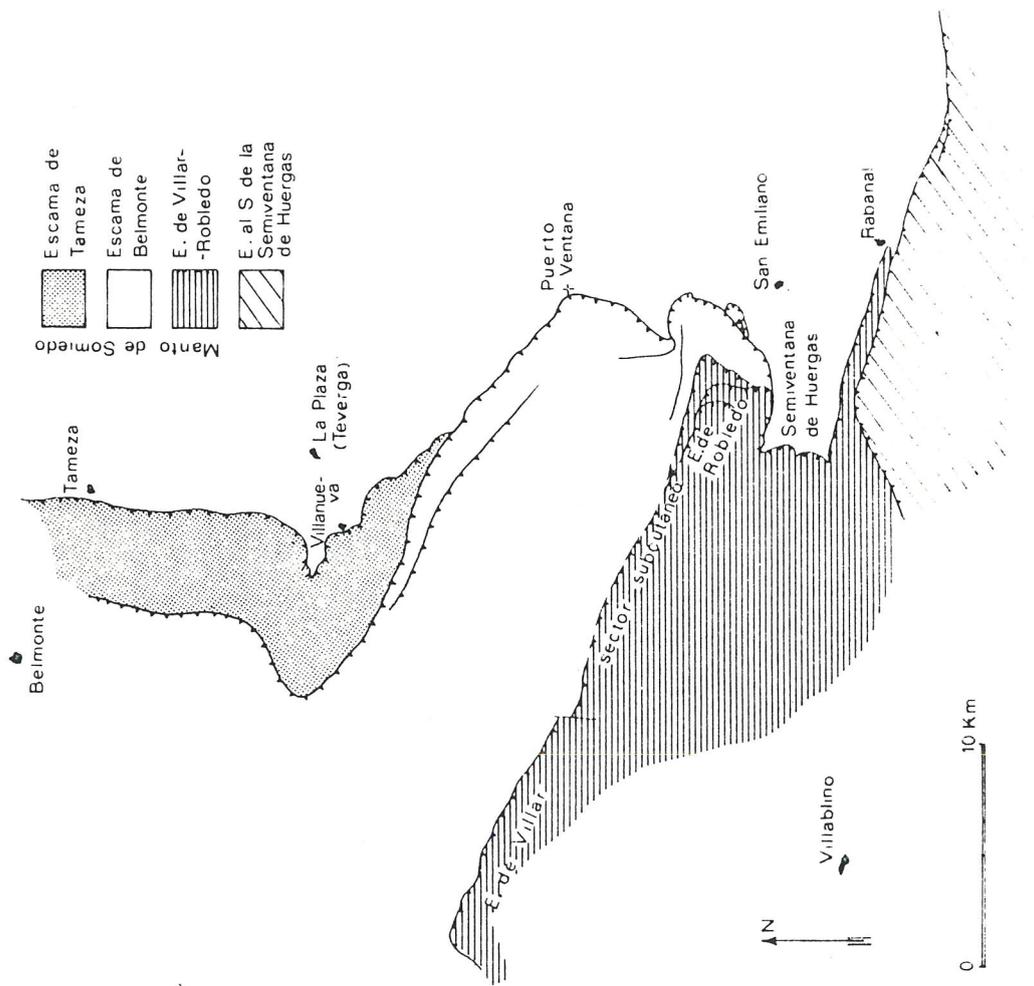


Fig. 12.—Esquema del Manto de Somiedo, con las diferentes escamas que lo forman. (Julivert, 1968).

La unidad de La Sobia es cortada abruptamente por una fractura al N de Puerto Ventana, la falla de León.

c) Los cabalgamientos en la Cuenca Carbonífera Central - Cuenca de Quirós

En la parte oriental y dentro de la Cuenca Carbonífera central existen otros dos cabalgamientos; el cabalgamiento del Aramo y el del Huerna. En términos generales, es estos dos cabalgamientos son los responsables de la individualización de las subcuencas denominadas por varios autores, de Quirós y de Riosa, de empleo frecuente en la terminología minera. El primero de estos cabalgamientos es una estructura bien conocida (PELLO, 1972, 1976), cuya prolongación al Sur ofrece grandes problemas debido a los desplazamientos producidos por las fracturas posteriores.

En la cartografía se observa cómo la superficie de cabalgamiento es ligeramente oblicua a la estratificación, y, por tanto, a la disposición de los pliegues.

4.3.1.2.- Los pliegues

a) Pliegues asociados a los cabalgamientos

Las propias características geométricas de los mantos y escamas que se desarrollan en la Zona Cantábrica, condicionan la aparición de pliegues durante su emplazamiento. Así, es un hecho relativamente frecuente en esta zona la existencia de pliegues situados en la parte frontal de las escamas y cortados por la superficie de cabalgamiento.

Las características geométricas de estas estructuras resultan fuertemente modificadas durante la posterior deformación de los mantos, pero su importancia es muy grande ya que controla la localización y el desarrollo de los pliegues posteriores. Así, algunos de los grandes pliegues tales como el sinclinal de los lagos de Saliencia o el de La Sobia, se relacionan muy claramente con estructuras previas sinformales situadas por detrás de la rampa de ascenso de los mantos a los que deforman.

b) Pliegues longitudinales

Los cabalgamientos y escamas antes citados se hallan afectados por pliegues, lo cual determina su trazado cartográfico ondulado. Así, el cambio en dirección del trazado del Manto de Somiedo a la altura de Puerto Ventana o la forma regularmente redondeada del cabalgamiento de La Sobia, corresponden principalmente a terminaciones periclinales de pliegues. Esto mismo puede observarse en escamas y cuñas, aunque a menor escala.

La primera generación de pliegues, los pliegues longitudinales, presenta direcciones axiales NW-SE, que varían a N-S. Entre estos pliegues, pueden destacar por su tamaño y continuidad el sinclinal de los lagos de Saliencia. (Fg.13).

c) Pliegues transversales

Los elementos geométricos de los pliegues longitudinales antes citados se encuentran modificados por un episodio de deformación posterior que da lugar generalmente a pliegues que han sido denominados regionalmente, pliegues radiales o transversales. Sus trazas axiales son disconti-

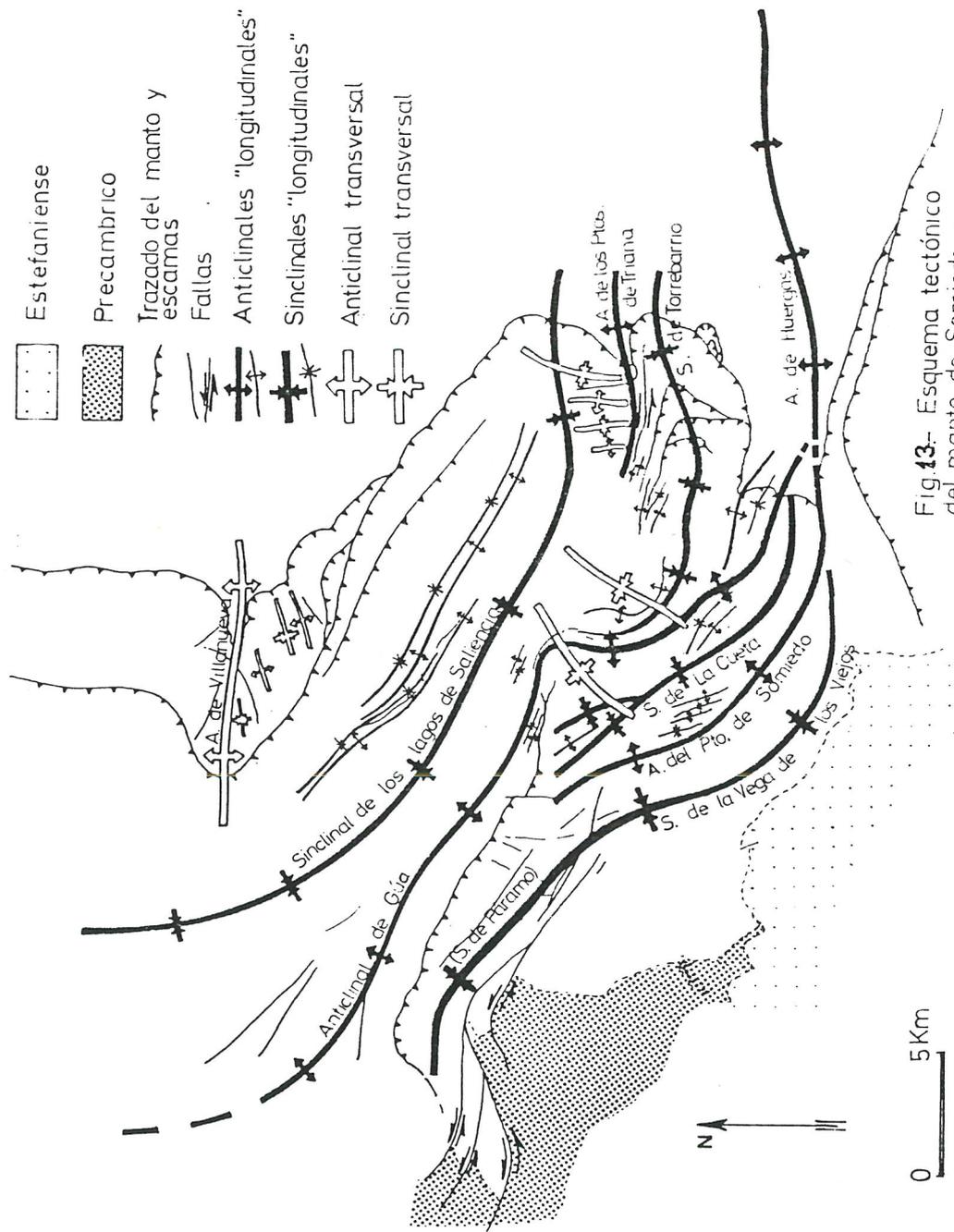


Fig.13- Esquema tectónico del manto de Somiedo, con el trazado de los pliegues que lo deforman. (Julivert, 1968)

nuas y la posición de sus ejes y superficies axiales es muy variable y está en función de la posición originaria de las superficies de referencia. (Fig. 12).

#### 4.3.1.3.- Las estructuras tardías

En todo el ámbito de la región pueden observarse - fracturas tardías, difíciles de sistematizar en su conjunto, que cortan netamente las estructuras anteriores.

#### 4.3.1.4.- La edad de las deformaciones

Los primeros materiales netamente discordantes que aparecen son de edad Estefaniense B y son posteriores a los principales episodios de la deformación herciniana, en toda la Zona Cantábrica, lo cual constituye por lo tanto un límite superior de edad para dicha deformación.

El límite inferior de esta edad es más difícil de establecer con precisión.

De acuerdo con los datos obtenidos por Julivert en 1971 para toda la Zona Cantábrica, podemos concluir que la deformación se inicia en el Namuriense con el movimiento de los mantos, prosigue durante el Westfaliense y finaliza esencialmente en el Westfaliense superior, teniendo lugar únicamente con posterioridad a esta edad el desarrollo de algunas estructuras de tipo frágil.

#### 4.3.2.- Región del Cabo Peñas

En la región de pliegues y mantos se pasa hacia el

Na una estructura de pliegues (Región del Cabo Peñas), este hecho se manifiesta claramente en la cartografía por la desaparición de los afloramientos de La Formación Láncara, al norte del paralelo de Grado-Cviedo.

Los materiales más antiguos (la Cuarcita del Ordovícico Inferior) afloran en los extremos NO y SE del área paleozoica, que en líneas generales forma un gran sinclinorio. En él pueden distinguirse dos sinclinales (el de Perlora y el de Carranques) con materiales carboníferos conservados en sus núcleos, separados por un anticlinal bastante agudó, en cuyo núcleo aflora una estrecha franja de Caliza de Moniello (anticlinal del Candás). En los flancos de estos pliegues se presenta a veces una gran complicación de detalle y se observa un cierto desarrollo de la esquistosidad, especialmente en los niveles formados por alternancias de calizas y margas. En consecuencia, se obtiene una cartografía en franjas muy irregulares, orientadas de NE a SO. No obstante, existe una zona en la que la estructura se ve complicada por la existencia de cabalgamientos, en la zona de Llumeres, próxima al Cabo de Peñas los contactos entre algunas formaciones no son normales: tal sucede en el contacto entre Formigoso y Furada y entre Furada y Rañeces (Nieva).

La deformación debió producirse, en varias fases, en el Westfaliense y en el Estefaniense.

La tectónica herciniana más tardía, así como la que se desarrolla durante el Mesozoico y el Terciario, es una tectónica de fallas.

El sistema de fallas más claro que se observa tiene una orientación NO-SE. La falla más importante de este sistema es la falla Ventaniella, que cruza toda la Cordillera Cantábrica, produciendo un desplazamiento en dirección (strike slip) de unos 4 km. Paralelas a esta falla pueden verse varias fallas más, de mucha menor importancia. Estas fallas forman el borde O del área paleozoica, formando sus límites el Triásico, según una disposición en relevo. La falla de Ventaniella atraviesa toda la Cordillera Cantábrica, cortando todas las estructuras hercinianas. Es, pues, un accidente muy tardío, que no guarda ya ninguna relación con el arco asturiano. El movimiento dextrógiro de estas fallas podría ser de edad pérmica o permo-triásica, aunque luego han tenido lugar movimientos verticales, limitados a veces a ciertos sectores.

Del resto de fallas es interesante el sistema NE-SO. De estas fallas la más importante es la de Veriña, que limita por el SE el área paleozoica y que sigue paralela a las estructuras hercinianas, coincidiendo con una antigua superficie tectónica herciniana. La falla de Luanco, en cambio, corta las estructuras.

Nuevos movimientos de las fallas se produjeron en el Terciario, estos movimientos terciarios fueron los responsables del movimiento de la falla de Luanco, que afecta al Cretácico; probablemente hicieron rejuglar la de Veriña y en mayor o menor grado muchas de las fracturas existentes.

#### 4.3.3.- Zona Oriental

La tectónica de esta región se caracteriza por la existencia de una serie de estructuras superpuestas.

- 1) Escamas y mantos, cabalgantes hacia el E y NE.
- 2) Pliegues que afectan a los mantos y que llevan una dirección E-O.
- 3) Fallas con dirección NW-SE y que han jugado según la dirección de la superficie de falla.

#### Los mantos y escamas

Fueron las primeras estructuras en desarrollarse. Cada manto o escama está formado por una sucesión de estratos que empieza en el nivel de Láncara y queda interrumpido en el cabalgamiento siguiente.

El emplazamiento de los mantos se ha hecho en relación con un despeque situado en la base del nivel calcáreo-dolomítico de Láncara (Cámbrico). La superficie de cabalgamiento, en general, guarda un paralelismo con respecto a los estratos del conjunto cabalgado.

#### Los pliegues E-O

Con posterioridad al emplazamiento de los mantos, se formaron una serie de pliegues orientados E-O, generalmente de gran radio, que deforman las escamas y mantos.

#### La red de fallas

Con posterioridad a las estructuras anteriores se han desarrollado una serie de fallas según dirección NO-SE.

Las fallas de dirección NO-SE han tenido un juego según la dirección de la superficie de falla, la más importante es la de Ventaniella.

Existen otras fallas de edad alpídica que ponen - en contacto los materiales paleozoicos con materiales más modernos.

BIBLIOGRAFIA

- ARBIZU, M. (1972).- El Devónico Inferior de la costa asturiana entre la Punta de Narvata y la ensenada de Moniello. Breviora Geológica Astúrica, año XVI, n° 3, pp.33-39, Oviedo.
- GARCIA-LOPEZ, S. (1982).- Los conodontos y su aplicación al estudio de las divisiones cronoestratigráficas mayores del Devónico Astur-Leonés. España. Tesis doctoral, inédita . Universidad de Oviedo.
- JULIVERT, M., PELLO, J. y FERNANDEZ-GARCIA, L. (1968).- La estructura del Manto de Somiedo (Cordillera Cantábrica). Trabajos de Geología, Universidad de Oviedo, n° 2, pp.1-43 . Oviedo.
- MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA. E: 1/50.000. Hojas n° 13 (Avilés), 14 (Gijón), 27 (Tineo), 28 (Grado), 29 (Oviedo), 30 (Villaviciosa), 31 (Ribadesella), 32 (Llanes), 51 (Belmonte), 52 (Proaza), 53 (Mieres), 54 (Rioseco), 55 (Beleño), 56 (Cabrales), 76 (Pola de So

miedo), 77 (La Plaza) y 79 (Puebla de Lillo). Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Ma  
drid.

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA. E: 1/200.000. Hojas nº 2 (Ávi  
lés), 3 (Oviedo), 9 (Cangas del Narce  
a) y 10 (Mieres). Servicio de Pu-  
blicaciones del Ministerio de Indus-  
tria y Energía, Madrid.

MENDEZ BEDIA, I. (1976).- Biofacies y litofacies de la -  
Formación Moniello-Santa Lucía (Devó-  
nico de la Cordillera Cantábrica, NW  
de España). Trabajos de Geología, Uni  
versidad de Oviedo, nº 9.

POL MENDEZ, C. (1976).- Estratigrafía y sedimentología del  
Complejo de Rañeces (Serie de Las Ma  
zas, Morcín). Memoria del Trabajo de  
Licenciatura, inédita. Universidad de  
Oviedo.

TRUYOLS, J. y JULIVERT, M. (1976).- La sucesión paleozoi-  
ca entre Cabo Peñas y Antromero (Cor-  
dillera Cantábrica). Trabajos de Geo  
logía, Universidad de Oviedo, nº 8 pp.  
5-30, Oviedo.

VERA DE LA PUENTE, M.C. (1975).- Estratigrafía y sedimento-  
logía del Complejo de Rañeces (serie -  
de Sograndio). Memoria del trabajo de  
Licenciatura, inédito. Univ. de Oviedo.

ZAMARREÑO, I. (1972).- Las litofacies carbonatadas del Cámbrico de la Zona Cantábrica (NW de España) y su distribución paleogeográfica. Trabajos de geología, Universidad de Oviedo, nº 5.

ZAMARREÑO, I. (1976).- Depósitos carbonatados de tipo "tidal flat" en el Devónico inferior - del NW de España: La Dolomía de Bañugues. Trabajos de Geología, Universidad de Oviedo, nº 8, pp. 59-85, Oviedo.

5.- HIDROGEOLOGIA

### 5.1.- INTRODUCCION

Teniendo en cuenta consideraciones de tipo estratigráfico (facies y espesor de las formaciones) y tectónicas (existencia de cabalgamientos y fallas) se ha dividido el área de estudio en varias zonas, en cada una de las cuales se encuentran uno o varios acuíferos. Estas zonas de Norte a Sur y Oeste a Este son las siguientes (Fig. 1).

- a) Zona del Cabo Peñas.
- b) Zona de Cornellana-Pravia.
- c) Zona de Tuña.
- d) Zona de Somiedo.
- e) Zona de Tameza-Grado.
- f) Zona de Sobia-Trubia.
- g) Zona de Morcín.

Existen cuatro acuíferos: Calizas y dolomías de Lánacara, Complejo de Rañeces, Caliza de Moniello y Caliza de Candás, cuya importancia varía en las distintas zonas.

El acuífero Calizas y dolomías de Lánacara, únicamente tienen importancia en La Zona De Tuña ya que en las otras zonas se encuentra asociado a los frentes de cabalgamiento con una potencia muy pequeña o no existe.

# ZONAS ESTUDIADAS

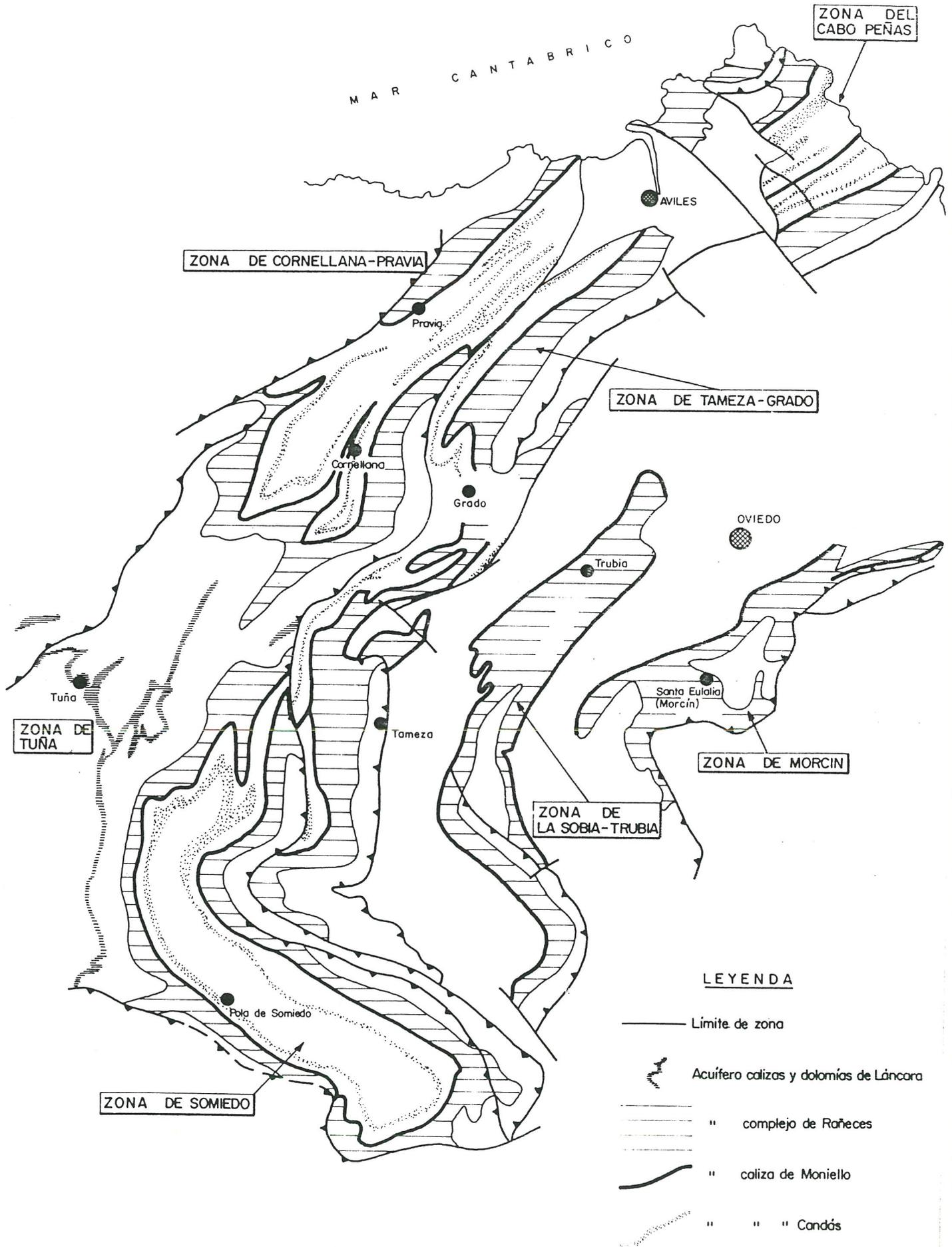


Figura 1

El acuífero Complejo de Rañeces es bastante uniforme en todas las zonas, si bien disminuye de potencia hacia el Este y se hace más terrígeno en la zona más oriental (Zona de Morcín). El acuífero Caliza de Moniello varía en facies y espesor de oeste a este, llegando a desaparecer en la parte más oriental de la zona de Morcín.

El acuífero Caliza de Candás presenta también cambios de facies, si bien el hecho más notable es el adelgazamiento hacia el Este, desapareciendo en las zonas de Sobia-Trubia y de Morcín.

Estos acuíferos son independientes entre sí, estando separados por materiales impermeables, aunque cabe la posibilidad que en algunos puntos, debido a la tectónica, pueda haber comunicación entre ellos. No obstante esto no es evidente a primera vista y para determinarlo sería preciso realizar estudios de mayor detalle, cosa que está fuera de los objetivos del presente informe.

Entre el acuífero calcáreo-dolomítico Láncara y el acuífero Complejo de Rañeces, existe una potente serie (1.000 m) de materiales impermeables constituidos por pizarras de Oville, Cuarcita Armoricana, Pizarras de Formigoso y Areniscas de Furada.

Los acuíferos Complejo de Rañeces y Calizas de Moniello, aunque estratigráficamente están uno a continuación de otro, en principio parece que son independientes entre sí, según se puede observar del estudio de las columnas litológicas del Complejo de Rañeces en las distintas zonas, ya que la parte superior del mismo está constituida por materiales que en conjunto se comportan como impermeables.

No obstante esta afirmación sería preciso confirmarla mediante estudios de mayor detalle que escapen al objetivo del presente trabajo.

Los acuíferos calcáreos de Moniello y Candás están interdependizados entre sí por una potente serie (250-350 m) impermeable constituida por areniscas con intercalaciones pizarras (Areniscas del Naranco).

Por otra parte el acuífero Caliza de Candás está interdependizado de la "Caliza de Montaña" por la formación impermeable de las areniscas del Devónico Superior, si bien éstas faltan en la zona de Tameza-Grado estando únicamente separados por la Formación Griotte, constituida por calizas, pizarras y radiolaritas, de escasa potencia aunque en conjunto pueden considerarse impermeables.

Para el cálculo del agua infiltrada y de las reservas se ha tenido en cuenta lo siguiente:

- Se ha utilizado como superficie aflorante del acuífero aquella que corresponde únicamente al tramo acuífero dentro del total de la serie. Cuando se habla de "superficie aflorante" se refiere a la superficie aflorante del total de la serie. Se ha estimado que la superficie aflorante del acuífero respecto a la superficie aflorante de la serie total se encuentra en la misma proporción que la potencia del tramo acuífero respecto a la potencia total de la serie, ya que no existe una cartografía de detalle que delimite los tramos permeables de los impermeables.

- La lluvia útil dentro de la superficie aflorante del acuífero, varía entre unos valores extremos por lo que se ha considerado la superficie que corresponde a cada intervalo de lluvia útil (los intervalos se han considerado de  $100 \text{ mm/m}^2 \times \text{año}$ , Fig. 4 de la pág. 16).

## 5.2.- ZONA DEL CABO PEÑAS

### 5.2.1.- Situación y límites

La Zona del Cabo Peñas, es la más septentrional de todas las estudiadas y está situada entre el Cabo Peñas y el Cabo Torres.

Está limitada al NE y NO por el mar Cantábrico, al SE por la falla del Cabo Torres, a SO por la falla de Ventaniella y otras paralelas a ella.

### 5.2.2.- Acuíferos

Se pueden distinguir de muro a techo tres acuíferos: Complejo de Rañeces, Caliza de Moniello y Caliza de Candás.

#### 5.2.2.1.- Acuífero Complejo de Rañeces

En esta zona está constituido, de muro a techo ,  
por:

100 m de alternancia de pizarras, areniscas, margas y calizas dolomíticas (en su conjunto puede considerarse como impermeable).

- 100 m de calizas tableadas y masivas con algunos niveles de pizarras y margas (en conjunto permeable).

- 150 a 200 m de alternancia de calizas y dolomías (permeables a muy permeables).

- 120 m de alternancia de pizarras, margas y calizas - (en conjunto puede considerarse impermeable).

- 190 m de alternancia de margas, pizarras y calizas - (en conjunto puede considerarse impermeable).

Por tanto los niveles acuíferos en esta zona tienen una potencia de 250 a 300 m y están constituidos por calizas y dolomías.

Se trata de un acuífero con permeabilidad por fisuración y karstificación, con una transmisividad, en función de la fracturación y karstificación y de la abundancia de niveles arcillosos. En principio tiene unas características primarias que le hacen apto para su explotación, aunque no hay que esperar obtener caudales elevados.

#### 5.2.2.2.- Acuífero Caliza de Moniello

Es un acuífero constituido fundamentalmente por calizas micríticas, en ocasiones arcillosas, con pequeños niveles de arcillas, su potencia es de 250 m.

En su conjunto se trata de un acuífero con permeabilidad por fracturación y karstificación, con una transmisividad y coeficiente de almacenamiento muy variables, en fun

ción de la fracturación y karstificación, pero con unas características que en principio se pueden considerar interesantes para su utilización.

#### 5.2.2.3.- Acuífero Caliza de Candás

En la localidad de Perán (Candás) tiene una potencia de 190 m y está constituido por calizas fundamentalmente biostrómicasy encriníticas, en ocasiones arcillosas, y con intercalaciones de pizarras, generalmente a muro y techo.

En la localidad de Luanco su potencia es de 655 m, y está constituido de muro a techo por 170 m de margas, pizarras y areniscas (impermeables), a continuación 260 m de calizas, a veces arcillosas o arenosas, con intercalaciones de margas calcáreas (permeable en su conjunto) y finalmente 235 m de areniscas y margas con intercalaciones calcáreas (impermeables).

Por tanto los niveles permeables que constituyen el acuífero varían entre una potencia de 190 a 260 m.

Es un acuífero con permeabilidad por fracturación y karstificación, con una transmisividad y coeficiente de almacenamiento muy variables, en función de la importancia de fracturación, karstificación y de los niveles arcillosos pero en general dentro de unos valores que le hacen apto para su explotación.

#### 5.2.3.- Alimentación y descarga

La alimentación de los acuíferos de esta zona tiene lugar, fundamentalmente, por los aportes directos del agua

meteórica y en menor cuantía por la infiltración del agua de escorrentía de los materiales impermeables en aquellos lugares en que la cota topográfica lo permita y de los ríos que los atraviesan por encima del nivel piezométrico.

La descarga se realiza en parte directamente al mar Cantábrico y también a través de los ríos y arroyos que atraviesan la zona (ríos Pervera y Vioño y arroyos del Reconco, de Espasa, del Noval, de Cañeo, de Llantada y otros de menor importancia y numerosos mantiales de poca cuantía.

#### 5.2.4.- Recursos

Debido a que no existen estaciones de aforo en esta zona que nos permitan calcular la escorrentía subterránea de cada uno de los acuíferos, el cálculo de los recursos se hará a partir de la lluvia útil (pluviometría media menos evapotranspiración real) y la superficie aflorante de cada uno de los acuíferos.

Los recursos así obtenidos serán por defecto, ya que el valor de la escorrentía subterránea es bastante mayor debido a otras infiltraciones que se producen (de ríos y del agua que escurre de los materiales impermeables) y que son prácticamente imposible evaluar.

##### 5.2.4.1.- Acuífero Complejo de Rañeces

Superficie aflorante: 30,5 km<sup>2</sup>  
 Potencia total de la serie: 700 m  
 Potencia del tramo acuífero: 250 m  
 Lluvia útil media: 275 mm/año

Coefficiente de infiltración: 10-25%

Agua infiltrada: 0,3-0,7 hm<sup>3</sup>/año

#### 5.2.4.2.- Acuífero Caliza de Moniello

Superficie aflorante: 4,4 km<sup>2</sup>

Lluvia útil media: 275 mm/año

Coefficiente de infiltración: 25-50%

Agua infiltrada: 0,3-0,6 hm<sup>3</sup>/año

#### 5.2.4.3.- Acuífero Caliza de Candás

Superficie aflorante: 6,5 km<sup>2</sup>

Lluvia útil media: 275 mm/año

Coefficiente de infiltración: 25-50%

Agua infiltrada: 0,4-0,9 hm<sup>3</sup>/año

#### 5.2.5.- Reservas

Se calculan las reservas hasta una profundidad de 100 m por debajo del nivel de los manantiales de cada acuífero, partiendo de los cortes geológicos y dando una porosidad que varía según el tipo de materiales.

##### 5.2.5.1.- Acuífero Complejo de Rañeces

Suponiendo una porosidad media: 1% las reservas de agua se estiman en 11 hm<sup>3</sup>.

##### 5.2.5.2.- Acuífero Caliza de Moniello

Suponiendo una porosidad media de 1 a 5% las reservas se estiman del orden de 4 a 22 hm<sup>3</sup>.

5.2.5.3.- Acuífero Caliza de Candás

Suponiendo una porosidad media de 1 a 5%, las reservas obtenidas son de 6 a 32 hm<sup>3</sup>.

### 5.3.- ZONA DE CORNELLANA-PRAVIA

#### 5.3.1.- Situación y límites

La zona de Cornellana-Pravia está situada al NO del área estudiada, entre las localidades de San Esteban de Pravia-Avilés-Cornellana y Salas.

Está limitada al N por el mar Cantábrico, al NO por el cabalgamiento del antiformal del Narcea sobre la región de pliegues y mantos, al S por los materiales impermeables del Silúrico-Devónico (Areniscas de Furada) y al E por el frente de cabalgamiento de esta unidad sobre la prolongación norte de la escama de Tameza.

#### 5.3.2.- Acuíferos

De muro a techo se encuentran tres acuíferos: Complejo de Rañeces, Caliza de Moniello y Caliza de Candás.

##### 5.3.2.1.- Acuífero Complejo de Rañeces

Está constituido de muro a techo por: 100 m de areniscas, margas y calizas (impermeable); 150 m de calizas, hacia el techo margosas (permeable); 200 m de dolomías con alguna intercalación margosa (permeable) y 150 m de calizas margosas, margas y pizarras (impermeable).

Los niveles acuíferos están constituidos por calizas y dolomías con una potencia de unos 350 m.

Se trata de un acuífero con permeabilidad por fracturación y karstificación, con una transmisividad y un coeficiente de almacenamiento variables en función de la fracturación y karstificación, así como de la abundancia de niveles arcillosos. Si bien en principio tiene unas características que le hacen apto para su explotación no hay que esperar alumbrar caudales elevados.

#### 5.3.2.2.- Acuífero Caliza de Moniello

En esta zona tiene unas características litológicas y de potencia similares a las de la unidad del Cabo Peñas, (unos 250 m). En Arnao, al norte de la zona, tiene mayor potencia (330 m) y en la parte inferior un gran desarrollo de una masa de calizas arrecifales de unos 85 m de espesor.

Es un acuífero con permeabilidad por fracturación y karstificación, con una transmisividad y coeficiente de almacenamiento variable, en función de la fracturación y karstificación, así como de los niveles arcillosos. Tiene unas características que en principio le hacen apto para su explotación.

#### 5.3.2.3.- Acuífero Caliza de Candás

En esta zona el acuífero tiene una potencia de 160 a 180 m, y además existen cambios de facies dentro de la zona.

En la localidad de Beifar (Pravia) el acuífero está constituido por calizas parcialmente dolomitizadas, calizas arcillosas, con pequeñas intercalaciones pizarrosas, hacia el techo tiene una alternancia de calizas arenosas y areniscas.

En la localidad de Espinedo (Tineo) está constituido por una alternancia de calizas y calizas arcillosas.

En conjunto es un acuífero con una permeabilidad por fracturación y karstificación, que tiene una transmisividad y un coeficiente de almacenamiento variables en función de la fracturación y karstificación, así como de su litología, pero en general lo suficientemente altos como para poder ser explotado.

### 5.3.3.- Alimentación y descarga

La alimentación de los distintos acuíferos de la zona tiene lugar fundamentalmente a partir de los aportes directos del agua de lluvia, y en menor cuantía por infiltración de la escorrentía superficial de los materiales impermeables cuando la cota topográfica lo permita y de los ríos que los atraviesan por encima del nivel piezométrico.

La descarga de los acuíferos se realiza una parte directamente al mar Cantábrico y otra a través de los ríos y arroyos que atraviesan la zona (ríos Nalón, Narcea, Pigüña, Nonaya y Ferrería y arroyos subsidiarios suyos) y también por medio de numerosos manantiales de escasa cuantía.

En la parte oriental de esta zona, en algunos puntos los acuíferos de la misma están en contacto con los acuíferos Caliza de Montaña y Caliza de Candás de la colindante ,

sin que se puedan establecer las relaciones entre ambas ya que no hay datos suficientes para determinarlas y un estudio detallado de la zona está fuera de los objetivos de este informe.

#### 5.3.4.- Recursos

Siguiendo la metodología expuesta en el apartado 5.2.4., se tiene:

##### 5.3.4.1.- Acuífero Complejo de Rañeces

Superficie aflorante: 63 km<sup>2</sup>  
Potencia total de la serie: 600 m  
Potencia del tramo acuífero: 350 m  
Lluvia útil: 375-625 mm/año  
Coeficiente de infiltración: 10-25%  
Agua infiltrada: 1,6 - 5 hm<sup>3</sup>/año

##### 5.3.4.2.- Acuífero Caliza de Moniello

Superficie aflorante: 20,2 km<sup>2</sup>  
Lluvia útil: 375-625 mm/año  
Coeficiente de infiltración: 25-50%  
Agua infiltrada: 2,7-5,4 hm<sup>3</sup>/año

##### 5.3.4.3.- Acuífero Caliza de Candás

Superficie aflorante: 13,3 km<sup>2</sup>  
Lluvia útil: 375-625 mm/año  
Coeficiente de infiltración: 25-50%  
Agua infiltrada: 1,7-3,4 hm<sup>3</sup>/año

### 5.3.5.- Reservas

Hasta 100 m por debajo del nivel de los manantiales las reservas estimadas han sido:

#### 5.3.5.1.- Acuífero Complejo de Rañeces

Suponiendo una porosidad media del 1% las reservas estimadas son 37 hm<sup>3</sup>.

#### 5.3.5.2.- Acuífero Caliza de Moniello

Suponiendo una porosidad media del 1 a 5% las reservas se estiman en 20-100 hm<sup>3</sup>.

#### 5.3.5.3.- Acuífero Caliza de Candás

Suponiendo una porosidad media del 1 a 5% las reservas se estiman en 13-65 hm<sup>3</sup>.

#### 5.4.- ZONA DE TUÑA

##### 5.4.1.- Situación y límites

Es la zona más occidental de las estudiadas, está situada entre Tuña y Genestoso.

Los límites del acuífero están constituidos por los materiales impermeables cámbricos de la formación Areniscas de la Herrería (al Oeste) y cámbrico-ordovícicos de la Formación Oville (al Este y Norte). Al Sur y Este de Tuña existen dos fracturas que dividen al acuífero en tres áreas, en principio independientes entre sí:

a) Area de Tuña, en la que el acuífero aflora en dos sinclinales separados por un anticlinal.

b) Area de Quintana, en la que el acuífero aflora en un anticlinal.

c) Area de Genestaza, en la que el acuífero aflora en una franja estrecha y alargada que constituye el flanco oeste del sinclinal de Somiedo.

Serían precisos unos estudios más detallados, así como la realización de piezómetros en cada una de estas

áreas para determinar realmente la independencia de las mismas.

#### 5.4.2.- Acuíferos

Existe un acuífero único constituido por dolomías y calizas muy dolomitizadas (Formación Láncara), con una potencia superior a 130 m. En la parte superior existen unas calizas nodulosas rojas con intercalaciones de lutitas, de escasa potencia.

En su conjunto es un acuífero con permeabilidad por fisuración y karstificación, con una transmisividad y coeficiente de almacenamiento variables, en función de la fracturación y karstificación, pero en general es de esperar alcanzen valores elevados. Es previsible obtener en este acuífero caudales de cierta importancia.

#### 5.4.3.- Alimentación y descarga

La alimentación del acuífero tiene lugar principalmente a partir de los aportes directos del agua meteórica y en menor cuantía por la infiltración del agua que escurre de los materiales impermeables cuando la cota topográfica - lo permite y por infiltración de los ríos que le atraviesan a cota superior a la del nivel piezométrico.

La descarga se realiza a través de los ríos (Narcea, Genestaza, Areños y Cauxa) y arroyos subsidiarios suyos que atraviesan el acuífero, así como multitud de manantiales de pequeño caudal.

#### 5.4.4.- Recursos

Siguiendo la metodología expuesta en el apartado 5.2.4. se tienen los siguientes recursos para el acuífero Calizas y dolomías de Lánacara:

Superficie aflorante: 13,3 km<sup>2</sup>

Lluvia útil: 475-850 mm/año

Coefficiente de infiltración: 25-50%

Agua infiltrada: 2,2-4,4 hm<sup>3</sup>/año

#### 5.4.5.- Reservas

Hasta 100 m por debajo del nivel de los manantiales, las reservas para el acuífero Caliza y dolomías de Lánacara, con una porosidad media del 1 al 5%, se estiman en 13-65 hm<sup>3</sup>.

## 5.5.- ZONA DE SOMIEDO

### 5.5.1.- Situación y límites

La zona de Somiedo está situada al SO del área estudiada, forma un arco que va desde Belmonte a Puerto Ventana.

Está limitada al Norte y Oeste por los materiales impermeables del Silúrico-Devónico (Arenisca de Furada) al E por los mismos materiales anteriores, en algunos puntos por el frente de cabalgamiento del manto de Somiedo, y al Sur por el frente de cabalgamiento de la escama de Villar (Unidad de Somiedo-Correcilla).

Los acuíferos constituyen un sinclinal en cuyo núcleo aflora el acuífero "Caliza de Montaña".

### 5.5.2.- Acuíferos

En esta zona existen tres acuíferos superpuestos, aunque independientes entre sí, de muro a techo son: Complejo de Rañeces, Caliza de Moniello y Caliza de Candás.

#### 5.5.2.1.- Acuífero Complejo de Rañeces

De muro a techo está constituido por:

- 180 m de dolomías y calizas dolomíticas con alguna intercalación pizarrosa (permeable).

- 180 m de pizarras con alguna capa de calizas a muro (impermeable).

- 150 m de alternancias de calizas, margas y pizarras, (en conjunto impermeable).

Por tanto el único tramo permeable son los 180 m de dolomías y calizas dolomíticas de la base. Constituye un acuífero con permeabilidad por fisuración y karstificación, con una transmisividad y un coeficiente de almacenamiento variables, en función de la fracturación y karstificación, así como de los niveles pizarrosos.

Tiene unas características que le hacen susceptible de ser explotado, aunque en general no hay que esperar obtener unos caudales elevados.

#### 5.5.2.2.- Acuífero Caliza de Moniello

Está constituido por unos 225 m de calizas micríticas algo arcillosas a muro y techo y arrecifales en el tramo medio, con pequeños niveles arcillosos.

En su conjunto es un acuífero con permeabilidad por fracturación y karstificación, con una transmisividad y coeficiente de almacenamiento muy variables, en función de fracturación y karstificación, así como de los niveles arcillosos. En principio presenta interés desde el punto de vista de su explotación, pudiendo obtenerse caudales de cierta cuantía.

### 5.5.2.3.- Acuífero Caliza de Candás

En esta zona la Caliza de Candás tiene una potencia de unos 220 m y está constituido por calizas esparíticas, a veces dolomitizadas, y calizas arcillosas, con intercalaciones margosas y pizarrosas.

En conjunto constituyen un acuífero con permeabilidad por fracturación y karstificación, con una transmisividad y coeficiente de almacenamiento variables en función de la fracturación y karstificación, así como de los niveles margosos; no obstante es previsible que tenga unos valores suficientemente altos como para poder ser explotado.

### 5.5.3.- Alimentación y descarga

La alimentación de los acuíferos de la zona tiene lugar fundamentalmente a partir de los aportes directos del agua de lluvia y en menor proporción por la infiltración del agua de escorrentía de los materiales impermeables en aquellos lugares en los que la topografía lo permita así como por la infiltración del agua de los ríos que los atraviesan a una cota superior al nivel piezométrico.

La descarga se realiza a través de los ríos y arroyos que atraviesan los acuíferos de la zona (ríos Pigüña, Montovo, Somiedo, Saliencia y del Valle y arroyos subsidiarios suyos) y también a través de numerosos manantiales la mayoría de los cuales tienen escaso caudal, se pueden destacar los manantiales de Fuente La Xana (20 l/s), Fuente de Peñechón (20 l/s), Fuente de La Llamera (20 l/s), Valverde y Morronegro (10 l/s), Arroxo (10 l/s), en estiaje.

En la parte nordeste de la zona los acuíferos complejo de Rañeces y caliza de Moniello están en contacto a través del frente de cabalgamiento con los acuíferos Caliza de Montaña, caliza de Moniello y Caliza de Candás de la zona colindante (Tameza-Grado), pero no se conocen las relaciones entre dichos acuíferos ya que no se tienen datos suficientes para determinarlas y sería necesario un estudio detallado lo cual sale fuera de los objetivos de este trabajo.

#### 5.5.4.- Recursos

Siguiendo la metodología expuesta en el apartado 5.2.4. se tiene:

##### 5.5.4.1.- Acuífero Complejo de Rañeces

Superficie aflorante: 78,2 km<sup>2</sup>  
 Potencia total de la serie: 510 m  
 Potencia del tramo acuífero: 180 m  
 Lluvia útil: 575-950 mm/año  
 Coeficiente de infiltración: 10-25%  
 Agua infiltrada: 2,1-5,2 hm<sup>3</sup>/año

##### 5.5.4.2.- Acuífero Caliza de Moniello

Superficie aflorante: 53 km<sup>2</sup>  
 Lluvia útil: 575-950 mm/año  
 Coeficiente de infiltración: 25-50%  
 Agua infiltrada: 10-20 hm<sup>3</sup>

##### 5.5.4.3.- Acuífero Caliza de Candás

Superficie aflorante: 24,4 km<sup>2</sup>

Lluvia útil: 575-950 mm/año  
Coeficiente de infiltración: 25-50%  
Agua infiltrada: 3,7-7,4 hm<sup>3</sup>/año

#### 5.5.5.- Reservas

Hasta 100 m por debajo del nivel de manantiales se estiman las siguientes reservas:

##### 5.5.5.1.- Acuífero Complejo de Rañeces

Para una porosidad media del 1% las reservas se estiman en 27 hm<sup>3</sup>.

##### 5.5.5.2.- Acuífero Caliza de Moniello

Para una porosidad media del 1 al 5% las reservas se estiman en 53 a 265 hm<sup>3</sup>.

##### 5.5.5.3.- Acuífero Caliza de Candás

Suponiendo una porosidad media del 1 a 5%, las reservas calculadas son de 24 a 122 hm<sup>3</sup>.

## 5.6.- ZONA DE TAMEZA-GRADO

### 5.6.1.- Situación y límites

Esta zona está situada en la parte central del área estudiada y forma una franja estrecha y alargada de dirección NE-SO que va desde el sur de Avilés hasta el sur de Tolinas.

Su límite Norte no es muy preciso ya que está recubierta por materiales mesozoicos, probablemente se continúa por debajo de ellos hasta la falla de Ventaniella. El límite Oeste y Sur lo constituye el frente de cabalgamiento del manto de Somiedo sobre la escama de Tameza y el Este los materiales impermeables del silúrico-devónicos de las Areniscas de Furada y en algunos puntos el frente de cabalgamiento de la escama de Tameza sobre la Unidad de La Sobia-Bodón.

### 5.6.2.- Acuíferos

De muro a techo existen tres acuíferos: Complejo de Rañeces, Caliza de Moniello y Caliza de Candás.

#### 5.6.2.1.- Acuífero Complejo de Rañeces

En su base se encuentran unos 150 a 180 m de do-

lomías de grano fino a medio, areno-limosas, y calizas micríticas, con niveles de pizarras y margas (permeable) . En su parte media y alta consta de unos 320 a 350 m de una alternancia de calizas, margas y pizarras (en conjunto puede considerarse impermeable).

El tramo basal calcodolomítico constituye pues el único acuífero interesante.

Es un acuífero con materiales permeables por fisuración y karstificación, con una transmisividad y coeficiente de almacenamiento variable, en función de la fisuración, karstificación y niveles pizarrosos, en general - no muy elevados, del cual no hay que esperar obtener grandes caudales.

#### 5.6.2.1.- Acuífero Caliza de Moniello

En esta zona la caliza de Moniello tiene una potencia de 235 a 300 m y está constituida de muro a techo por:

- 80 a 115 m de calizas, en ocasiones arcillosas, con pequeñas intercalaciones margosas.
- 110 a 120 m calizas micríticas, en ocasiones dolomitizada, con niveles de calizas arcillosas.
- 35 a 65 m de biomicritas, parcialmente dolomitizadas.

En su conjunto estas calizas constituyen un acuífero con permeabilidad por fracturación y karstificación,

con una transmisividad y coeficiente de almacenamiento variable en función de la fracturación y karstificación, del que es posible obtener caudales de cierta importancia.

#### 5.6.2.3.- Acuífero Caliza de Candás

En esta zona la caliza de Candás debido a su potencia, inferior a 100 m, y a su escasa superficie, tiene mucho menos interés como acuífero que en las zonas anteriores, y no es previsible obtener de él caudales importantes.

#### 5.6.3.- Alimentación y descarga

La alimentación de los acuíferos de esta zona se realiza fundamentalmente a partir de los aportes naturales del agua de lluvia, y en menor cuantía por el agua que escurre de los materiales impermeables y el agua de los ríos que atraviesan los acuíferos, cuando las cotas sean superiores al nivel de agua.

La descarga se realiza a través de los ríos y arroyos que atraviesan la zona (ríos Nalón, Cubia, Pequeño, Soto, Deles, arroyos Villa, de la Ceba, Molleda y otros) , así como a través de numerosos manantiales de escaso caudal.

En algunos puntos del borde oriental los acuíferos están en contacto, a través del frente de cabalgamiento, con el acuífero "Caliza de Montaña" de la Unidad de La Sobia, y por el borde occidental con los acuíferos de las zonas de Somiedo y Cornellana-Pravia. Con los datos existentes

no es posible deducir las relaciones entre los acuíferos de las distintas zonas y un estudio detallado está fuera del alcance del presente trabajo.

#### 5.6.4.- Recursos

Siguiendo la metodología expuesta en el apartado 5.2.4. , se estiman los siguientes recursos:

##### 5.6.4.1.- Acuífero Complejo de Rañeces

Superficie aflorante: 86,4 km<sup>2</sup>  
Potencia total de la serie: 530 m  
Potencia del tramo acuífero: 150 m  
Lluvia útil: 375-850 mm/año.  
Coeficiente de infiltración: 10-25%  
Agua infiltrada: 1,6-3,7 hm<sup>3</sup>/año

##### 5.6.4.2.- Acuífero Caliza de Moniello

Superficie aflorante: 27,3 km<sup>2</sup>  
Lluvia útil: 375-850 mm/año  
Coeficiente de infiltración: 25-50%  
Agua infiltrada: 3,7-7,4 hm<sup>3</sup>/año

##### 5.6.4.3.- Acuífero Caliza de Candás

Superficie aflorante: 8,4 km<sup>2</sup>  
Lluvia útil: 375-650 mm/año  
Agua infiltrada: 1-2 hm<sup>3</sup>/año

#### 5.6.5.- Reservas

Hasta 100 m por debajo del nivel de los manantiales,

las reservas estimadas, teniendo en cuenta los cortes geológicos, son:

5.6.5.1.- Acuífero Complejo de Rañeces

Suponiendo una porosidad media del 1%, se tienen unas reservas de 29 hm<sup>3</sup>.

5.6.5.2.- Acuífero Caliza de Moniello

Si se supone una porosidad media del 1 a 5%, se obtienen unas reservas de 27 a 135 hm<sup>3</sup>.

5.6.5.3.- Acuífero Caliza de Candás

Para una porosidad media del 1 a 5% las reservas estimadas son de 8 a 42 hm<sup>3</sup>.

## 5.7.- ZONA DE SOBIA-TRUBIA

### 5.7.1.- Situación y límites

Esta zona está situada al Este de la anterior y forma una franja estrecha y alargada, paralela a la de la zona de Tameza-Grado, que va desde Trubia hasta Páramo.

El límite Norte y Oeste lo constituyen los materiales impermeables de las Areniscas del Naranco, los cuales también la delimitan por el Este, salvo en la zona sureste, en la que el límite son los materiales impermeables de las Areniscas de Furada, así como en el Sur, junto con materiales impermeables del Carbonífero Superior.

### 5.7.2.- Acuíferos

En esta zona existen únicamente dos acuíferos: Complejo de Rañeces y Caliza de Moniello.

#### 5.7.2.1.- Acuífero Complejo de Rañeces

Tiene una potencia menor que en las unidades anteriores (300 a 400 m).

De muro a techo se encuentran:

- Dolomicritas, en ocasiones limo-arcillosas, y calizas a veces dolomíticas con intercalaciones pizarrosas, su potencia es de 100 a 120 m, (en conjunto pueden considerarse poco permeables a permeables).

- Alternancia de calizas, margas, dolomías y pizarras, su potencia varía de 200 a 300 m (en conjunto impermeables).

El único acuífero lo constituye la base de la formación y es de tipo calcáreo dolomítico, con una permeabilidad por fisuración y karstificación, y una transmisividad y coeficiente de almacenamiento variables, aunque en general pequeños. No hay que esperar obtener caudales importantes de este acuífero.

#### 5.7.2.2.- Acuífero Caliza de Moniello

En esta zona la Caliza de Moniello tiene una potencia variable, de 208 a 306 m. De muro a techo, en Las Ventas, tenemos:

- Calizas micríticas (70 m).
- Alternancia de calizas micritas, margas y pizarras (73 m).
- Calizas micríticas, algo arcillosas a techo y con pequeñas intercalaciones arcillosas a muro y techo, (163 m).

En su conjunto constituye un acuífero único, en el que en principio tiene menos interés el tramo medio, con una permeabilidad por fracturación y karstificación; y con

una transmisividad y coeficiente de almacenamiento variables en función de la fracturación, karstificación y niveles arcillosos. Es previsible poder obtener unos caudales de cierta importancia.

### 5.7.3.- Alimentación y descarga

La alimentación de los acuíferos de la zona tiene lugar a partir de los aportes directos del agua de lluvia y en menor cuantía del drenaje del acuífero cretácico que en su parte norte les recubre, así como también por el agua que escurre de los materiales impermeables y por la infiltración de los ríos que los atraviesan a una cota superior al nivel piezométrico.

La descarga se realiza a través de los ríos y arroyos que atraviesan los acuíferos de la zona (ríos Nalón, Nora, Trubia y Teverga y arroyos subsidiarios suyos) y también de numerosos manantiales, en general, de escasa cuantía entre los que destacan los manantiales de Fresnedo (15 l/s), Romantrigo (30 l/s) y Riego (10 l/s), en estiaje.

### 5.7.4.- Recursos

Siguiendo el método expuesto en el apartado 5.2.4. se estiman los siguientes recursos:

#### 5.7.4.1.- Acuífero Complejo de Rañeces

Superficie aflorante: 53,2 km<sup>2</sup>

Potencia total de la serie: 420 m

Potencia del tramo acuífero: 120 m  
Lluvia útil: 375-825 mm/año  
Coeficiente de infiltración: 10-25%  
Agua infiltrada: 0,7-1,8 hm<sup>3</sup>/año

5.7.4.2.- Acuífero Caliza de Moniello

Superficie aflorante: 27,8% km<sup>2</sup>  
Lluvia útil: 375-825 mm/año  
Coeficiente de infiltración: 25-50%  
Agua infiltrada: 3,4-6,8 hm<sup>3</sup>/año

5.7.5.- Reservas

Las reservas estimadas para 100 m por debajo del nivel de los manantiales son:

5.7.5.1.- Acuífero Complejo de Rañeces

Suponiendo una porosidad media del 1% las reservas son de 15 hm<sup>3</sup>.

5.7.5.2.- Acuífero Caliza de Moniello

Para una porosidad media del 1 a 5% las reservas se estiman en 28-140 hm<sup>3</sup>.

## 5.8.- ZONA DE MORCIN

### 5.8.1.- Situación y límites

Esta zona es la más oriental de las estudiadas , forma una franja de dirección NE-SO, que se ensancha hacia el sur, que va desde el Oeste de Molledo de Arriba - hasta la Sierra del Aramo.

El límite Norte lo constituye los materiales cretácicos que recubren los acuíferos de la zona, este límite posiblemente es abierto y exista comunicación entre el acuífero cretácico y los acuíferos devónicos, sin que se pueda llegar a precisar el grado de la misma, ya que no existen suficientes datos para poder evaluarlo, para ello sería necesario realizar estudios de detalle que están fuera del alcance de este trabajo. El límite Oeste y Sur son los materiales impermeables de las formaciones - Areniscas del Naranco y Areniscas del Devónico Superior, que en esta zona tienen escasa potencia, y por el Este está delimitada por el frente de cabalgamiento del Aramo y las Areniscas del Devónico Superior.

### 5.8.2.- Acuíferos

En esta zona solo existen dos acuíferos: el Complejo de Rañeces y la Caliza de Moniello, si bien este

último muy reducido llegando a desaparecer en la parte más oriental.

#### 5.8.2.1.- Acuífero Complejo de Rañeces

Tiene una potencia de unos 300 m y está constituido, de muro a techo, por:

- 70 m de arenas con capas de arcillas y limolitas , y cuarcitas (en conjunto poco permeable).
- 100 m de alternancia de areniscas, arenas, dolomías, calizas, margas y pizarras (en conjunto impermeables a poco permeables).
- 80 a 100 m de dolomías con intercalaciones de margas dolomíticas (poco permeables a permeables).
- 20 a 40 m de alternancia de arenas, areniscas, margas dolomíticas y arcillas (impermeables).

El único tramo de interés acuífero es el superior dolomítico, con una permeabilidad por fisuración y karstificación, y una transmisividad y coeficiente de almacenamiento variable, aunque no es de esperar tengan valores - grandes. Es previsible no se obtengan caudales elevados de este acuífero.

#### 5.8.2.2.- Acuífero Caliza de Moniello

En esta zona tiene menos importancia que en las anteriores, ya que su potencia no sobrepasa los 100 m, en la parte más occidental, llegando a desaparecer en la parte

suroriental. Está representado por calizas micríticas a techo y calizas y margas a muro.

Debido a su escasa potencia, que además no es continua en toda la zona, es de esperar obtener de este acuífero caudales de escasa importancia.

#### 5.8.3.- Alimentación y descarga

La alimentación de los acuíferos de la zona se realiza fundamentalmente a partir de los aportes directos del agua metéorica y en parte del drenaje de la Caliza de Montaña del Aramo y por la infiltración del agua de los ríos que los atraviesan a una cota superior al nivel piezométrico.

La descarga se realiza a través de los ríos y arroyos que atraviesan la zona (ríos Nalón, Caudal, Morcín, Riosa y arroyos subsidiarios suyos) y de numerosos manantiales, en general de poca cuantía.

#### 5.8.4.- Recursos

Siguiendo lo expuesto en el apartado 5.2.4. se obtienen los siguientes recursos:

##### 5.8.4.1.- Acuífero Complejo de Rañeces

Superficie aflorante: 45,1 km<sup>2</sup>  
Potencia total de la serie: 300 m  
Potencia del acuífero: 100 m  
Lluvia útil: 375-650 mm/año  
Coeficiente de infiltración: 10-25%

Agua infiltrada: 0,7-1,8 hm<sup>3</sup>/año

5.8.4.2.- Acuífero Caliza de Moniello

Superficie aflorante: 4,8 km<sup>2</sup>

Lluvia útil: 375-450 mm/año

Coefficiente de infiltración: 25-50%

Agua infiltrada: 0,5-1 hm<sup>3</sup>/año

5.8.5.- Reservas

Las reservas estimadas hasta una cota de 100 m por debajo del nivel de los manantiales son:

5.8.5.1.- Acuífero Complejo de Rañeces

Para una porosidad media del 1% las reservas son 15 hm<sup>3</sup>.

5.8.5.2.- Acuífero Caliza de Moniello

Para una porosidad del 1 a 5% las reservas se estiman en 5-25 hm<sup>3</sup>.

### 5.9.- HIDROQUIMICA

De los análisis químicos realizados en alguno de los manantiales inventariados en la zona estudiada se observa que las aguas pueden definirse como bicarbonatadas cálcicas, con un contenido en magnesio muy bajo, salvo en una muestra, inferior a 10 mg/l.

La concentración de sulfatos, salvo en una muestra, es inferior a 30 mg/l.

El contenido en sodio es bajo, inferior a 8 mg/l.

En algunos puntos se observa la presencia de nitratos pero siempre en cantidades pequeñas, inferiores a las admitidas, así como indicios de nitritos, lo que indica una contaminación de tipo orgánico aunque no importante.

Desde el punto de vista de la potabilidad, las aguas son de buena calidad, aptas para el consumo humano.

6.- RESUMEN Y CONCLUSIONES

## 6.1.- RECURSOS Y RESERVAS

Los recursos y reservas hasta 100 m bajo el nivel de manantiales de las zonas estudiadas se desglosan de la siguiente manera:

### 6.1.1.- Zona de Cabo Peñas

Los Recursos suponen 1-2,2 hm<sup>3</sup>/año que proceden de los acuíferos Complejo de Rañeces (0,3-0,7 hm<sup>3</sup>/año), Caliza de Moniello (0,3-0,6 hm<sup>3</sup>/año) y Caliza de Candás (0,4-0,9 hm<sup>3</sup>/año).

Las Reservas se estiman en 21-65 hm<sup>3</sup> que se distribuyen en los acuíferos Complejo de Rañeces (11 hm<sup>3</sup>) Caliza de Moniello (4-22 hm<sup>3</sup>) y Caliza de Candás (6-32 hm<sup>3</sup>).

### 6.1.2.- Zona de Cornellana-Pravia

Los recursos se estiman en 6-13,8 hm<sup>3</sup>/año, procedentes de los acuíferos Complejo de Rañeces (1,6-5 hm<sup>3</sup>/año), Caliza de Moniello (2,7-5,4 hm<sup>3</sup>/año) y Caliza de Candás (1,7-3,4 hm<sup>3</sup>/año).

Las reservas se han evaluado en 70-202 hm<sup>3</sup>, distribuidos en los acuíferos Complejo de Rañeces (37), Ca

liza de Moniello (20-100) y Caliza de Candás (13-65).

#### 6.1.3.- Zona de Tuña

Los recursos se estiman en 2,2-4,4 hm<sup>3</sup>/año procedentes del acuífero Calizas y dolomías de Láncara.

Las reservas se evalúan en 13-65 hm<sup>3</sup>, del acuífero Calizas y dolomías de Láncara.

#### 6.1.4.- Zona de Somiedo

Los recursos se han estimado en 15,8-32,6 hm<sup>3</sup>/año, que proceden de los acuíferos Complejo de Rañeces (2,1 - 5,2 hm<sup>3</sup>/año), Caliza de Moniello (10-20 hm<sup>3</sup>/año) y Caliza de Candás (3,7-7,4 hm<sup>3</sup>/año).

Las reservas se han evaluado en 104-414 hm<sup>3</sup>, distribuidos en los acuíferos Complejo de Rañeces (27 hm<sup>3</sup>), Caliza de Moniello (53-265 h<sup>3</sup>) y Caliza de Candás (24 - 122 hm<sup>3</sup>).

#### 6.1.5.- Zona de Tameza-Grado

Se han estimado unos recursos de 6,3-9,1 hm<sup>3</sup>/año, que proceden de los acuíferos Complejo de Rañeces (1,6 - 3,7 hm<sup>3</sup>/año), Caliza de Moniello (3,7-7,4 hm<sup>3</sup>/año) y Caliza de Candás (1-2 hm<sup>3</sup>/año).

Se han evaluado unas reservas de 64-206 hm<sup>3</sup>, distribuidas en los acuíferos Complejo de Rañeces (29 hm<sup>3</sup>), Caliza de Moniello (27-135 hm<sup>3</sup>) y Caliza de Candás (8-42 hm<sup>3</sup>).

#### 6.1.6.- Zona de Sobia-Trubia

Los recursos se han estimado en 4,1-8,6 hm<sup>3</sup>/año, proceden de los acuíferos Complejo de Rañeces (0,7-1,8 - hm<sup>3</sup>/año) y Calizas de Moniello (3,4-6,8 hm<sup>3</sup>/año).

Se han calculado unas reservas de 43-155 hm<sup>3</sup>, distribuidos entre los acuíferos Complejo de Rañeces (15 hm<sup>3</sup>) y Caliza de Moniello (28-140 hm<sup>3</sup>).

#### 6.1.7.- Zona de Morcín

Se han estimado unos recursos de 1,2-2,8 hm<sup>3</sup>/año, procedentes de los acuíferos Complejo de Rañeces (0,7-1,8) y Caliza de Moniello (0,5-1 hm<sup>3</sup>/año).

Las reservas se han evaluado en 20-40 hm<sup>3</sup>, estando distribuidos entre los acuíferos Complejo de Rañeces - (15 hm<sup>3</sup>) y Caliza de Moniello (5-25 hm<sup>3</sup>).

En los cuadros 1 y 2 se indican los recursos y reservas distribuidos por zonas y por acuíferos.

ZONA	RECURSOS (hm <sup>3</sup> /año)	RESERVAS (hm <sup>3</sup> )
CABO PEÑAS	1 - 2,2	21 - 65
CORNELLANA-PRAVIA	6 - 13,8	70 - 202
TUÑA	2,2 - 4,4	13 - 65
SOMIEDO	15,8 - 32,6	104 - 414
TAMEZA-GRADO	6,3 - 13,1	64 - 206
SOBIA-TRUBIA	4,1 - 8,6	43 - 155
MORCIN	1,2 - 2,8	20 - 40
T O T A L	36,6 - 77,5	335 - 1147

Cuadro-1

ACUIFERO	RECURSOS (hm <sup>3</sup> /año)	RESERVAS (hm <sup>3</sup> )
Calizas y dolomías de Láncara	2,2 - 4,4	13 - 65
Complejo de Rañeces	7 - 18,2	134
Caliza de Moniello	20,6 - 41,2	137 - 687
Caliza de Candás	6,8 - 13,7	51 - 261
T O T A L	36,6 - 77,5	335 - 1147

Cuadro-2

## 6.2.- RECOMENDACIONES

Como actuaciones primarias frente a la actual situación cabe proponer las siguientes medidas:

- Resulta imprescindible la realización de una serie de sondeos de investigación y preexplotación para conocer con mayor precisión el comportamiento real de los acuíferos mediante la obtención de valores reales de transmisividad y coeficientes de almacenamiento en todas las zonas.

- En el futuro se puede fomentar el empleo de las aguas subterráneas como alternativa destacable para abastecimientos urbanos, principalmente, por lo que sería necesario determinar los puntos más favorables para la ejecución de sondeos.

- Establecimiento de redes fijas periódicas de la calidad de las aguas subterráneas, así como el control hidrométrico de ríos y manantiales mediante el establecimiento de una red completa de estaciones de aforo. No se puede establecer una red piezométrica ya que no existen sondeos, sería pues necesario realizar una campaña de sondeos piezométricos distribuidos entre los distintos acuíferos estudiados.

- Control exhaustivo de los puntos de ubicación de vertidos contaminantes y de las trayectorias de sus lixiviados.

- Urgente protección de la calidad química y bacteriológica del agua circulante por los recursos superficiales y elaborar un programa de recuperación progresiva de aquellos ríos cuyo estado de deterioro es lamentable.

- Establecimiento de un marco legal adecuado que permita abordar decididamente, mediante el empleo de la legislación vigente o con las oportunas modificaciones de la misma, la protección eficaz de los cursos de agua superficiales y de las aguas subterráneas frente a su uso incontrolado y frente a los riesgos de degradación por la intervención de agentes contaminantes.

Oviedo, Diciembre de 1.982

EL AUTOR DEL INFORME,



Fdo.: Justo González Camina

CONFORME.

EL JEFE DE LA OFICINA REGIONAL DE  
PROYECTOS,



Fdo.: Francisco Arquer Prendes-Pando